Congelador Forma -86C ULT

Modelo de la serie 900

Manual de Operación y de Mantenimiento
7030902 Rev. 0

Fisher Scientific
Part of Thermo Fisher Scientific

Belgique / België	tél 056 260 260	fax 056 260 270	be.fisher@thermofisher.com	www.be.fishersci.com
España	tfno 91 515 92 34	fax 91 515 92 35	es.fisher@thermofisher.com	www.es.fishersci.com
France	tél 03 88 67 53 20	fax 03 88 67 11 68	fr.commande@thermofisher.com	www.fr.fishersci.com
Italia	tel 02 953 28 258	fax 02 953 27 374	it.fisher@thermofisher.com	www.it.fishersci.com
Netherlands	tel 020 487 70 00	fax 020 487 70 70	nl.info@thermofisher.com	www.nl.fishersci.com
Portugal	tel 21 425 33 50	fax 21 425 33 51	pt.fisher@thermofisher.com	www.pt.fishersci.com
Suisse / Switzerland	tél 056 618 41 11	fax 056 618 41 41	info.ch@thermofisher.com	www.ch.fishersci.com

Thermo SCIENTIFIC

Modelos cubiertos

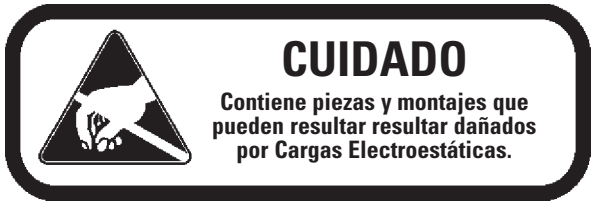
Modelo	Capacidad (pies cúbicos)	Tensión
902	13	230
903	13	120
904	17	120
905	17	230
906	23	230
907	28	230
956	23	120
Unidades de puerta doble		
990	23	120
991	13	230
992	13	120
993	17	120
994	17	230
995	23	230

Lista de embarque

Número de pieza	Descripción	Cantidad
34040	Llavero	1 (2 para unidades de doble puerta)
122005	Llave	2 (4 para unidades de doble puerta)
380520	Tapa de neopreno	2
510016	Perno 1/4-20 x 5-1/2 pulgadas	2
402058	Vacu-Key	1
195763	Presilla de retención	1
370563	Alarma remota Conector	1

NÚMERO DE MANUAL 7030902

REV	ECR/ECN	FECHA	DESCRIPCIÓN	Por
0	23831/FR-1943	6/18/07	Versión 4 intercambiador de calor	ccs



Importante Lea este manual de instrucciones. El hecho de no leer, comprender y seguir las instrucciones de este manual puede tener como consecuencia daños en la unidad, lesiones en el personal y un rendimiento deficiente del equipo. ▲

Cuidado Todos los ajustes internos y mantenimiento deberán ser ejecutados por técnicos cualificado. ▲

El material de este manual tan solo tiene fines informativos. El contenido y el producto que describe están sujetos a cambios sin notificación. Thermo Fisher Scientific no realiza ninguna representación ni asume ninguna garantía con respecto a este manual. En ningún caso Thermo será considerada como responsable por daños, directos o emergentes, en conexión con o en relación con el uso de este manual.

©2007 Thermo Fisher Scientific. Todos los derechos reservados.

Instrucciones de funcionamiento y/o mantenimiento importantes. Lea el texto que sigue cuidadosamente.

Riesgos eléctricos potenciales. Solo las personas cualificadas deben ejecutar los procedimientos relacionados con este símbolo.

Riesgos por temperatura extrema, caliente o fría. Utilice equipo de manipulación especial o ropas protectoras especiales.

La superficie o superficies calientes pueden provocar quemaduras en la piel desprotegida, o en los materiales susceptibles de resultar afectados por temperaturas elevadas.

La marcación de los equipos eléctricos y electrónicos hace referencia a los equipos eléctricos y electrónicos que caen bajo la Directiva 2002/96/CD (WEEE) y a los equipos lanzados al mercado después del 13 de agosto de 2005.

Este producto está obligado a cumplir con la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) del 2002/96/CE. Está marcado con el símbolo WEEE (RAEE). Thermo Fisher Scientific contrató a una o más empresas especializadas en reciclaje/desecho de residuos en cada estado miembro de la UE, y este producto se debe desechar o reciclar a través de estas empresas. Si desea obtener más información sobre el cumplimiento de Thermo con esta directiva, las empresas de reciclaje de su país e información sobre productos Thermo están disponibles en www.thermofisher.com.

- ✔ Utilice siempre el equipo protector adecuado (ropa, guantes, gafas, etc).
- ✔ Disipe siempre un frío o un calor extremo y lleve siempre vestimenta protectora.
- ✔ Utilice siempre unas buenas prácticas de higiene.
- ✔ Cada individuo es responsable de su propia seguridad.

¿Necesita información o ayuda sobre los productos Thermo Scientific?

En caso de que sea así, contáctenos desde las 8 de la mañana a las 6 de la tarde (Hora del Este) en:

1-740-373-4763	Directo
1-888-213-1790	Número de teléfono gratuito, Estados Unidos y Canadá
1-740-373-4189	FAX
http://www.thermo.com	Página de inicio en Internet
service.led.marietta@thermofisher.com	Dirección de email del servicio técnico

Nuestro personal de **Asistencia de ventas** puede proporcionarle información sobre precios y proporcionarle presupuestos. Podemos tomar su pedido y proporcionar información de entrega sobre artículos de equipos importantes o tomar las medidas oportunas para que le contacte su representante de ventas más cercano. Nuestros productos aparecen listados en Internet y nos puede contactar a través de nuestra página de inicio en Internet.

Nuestro personal de **Servicio Técnico** puede suministrarle información técnica sobre la instalación, operación o solución de problemas de su equipo. Podemos satisfacer sus necesidades de piezas de repuesto o proporcionarle servicios de asistencia en obra. También le podemos proporcionar un presupuesto dentro de nuestra Garantía Extendida para sus productos Thermo Scientific.

Sin importar cuales sean los productos Thermo Scientific que necesita o utiliza, para nosotros será un placer hablar sobre sus aplicaciones. En caso de que experimente problemas técnicos, trabajando juntos le ayudaremos a encontrar el problemas y es más que probable que lo pueda solucionar usted mismo... por teléfono, sin necesidad de recibir una visita del servicio técnico.

Cuando sea necesario realizar un servicio técnico de mayor calado, le ayudaremos con técnicos formados directamente en la fábrica o mediante una organización de servicio técnico cualificada especializada en reparaciones sobre el terreno. Si su necesidad de servicio técnico está cubierta por la garantía, tomaremos las medidas oportunas para que la unidad se repare hasta lograr su total satisfacción y nosotros correremos con los gastos.

Nuestros técnicos del servicio de asistencia técnica por teléfono están disponibles y dispuestos a ayudarle de lunes a viernes, desde las 8 de la mañana a las 6 de la tarde, hora del este. Contáctenos por teléfono o por fax. Si desea escribirnos, nuestra dirección de correo es:

Thermo Scientific
Controlled Environment Equipment
401 Millcreek Road, Box 649
Marietta, OH 45750

Los clientes internacionales deben contactar al distribuidor de Thermo Scientific.

Índice

Sección 1 Instalación y puesta en marcha . . . . . 1 - 1

Componentes del congelador . . . . . 1 - 1
Teclas del panel de control, pantallas, indicadores . . . . . 1 - 4
Operación del teclado . . . . . 1 - 5
Instalación del congelador . . . . . 1 - 5
Seleccionar ubicación . . . . . 1 - 5
Instalar parachoques murales . . . . . 1 - 6
Instalar estanterías . . . . . 1 - 6
Contactos de alarma remotos . . . . . 1 - 6
Conectar cordón de alimentación . . . . . 1 - 7
Conectar la unidad a la red eléctrica . . . . . 1 - 7
Puesta en marcha del congelador . . . . . 1 - 8
Ajustar temperatura de funcionamiento . . . . . 1 - 8
Ajustar alarma de alta temperatura . . . . . 1 - 9
Ajustar alarma de baja temperatura . . . . . 1 - 9
Modo de funcionamiento . . . . . 1 - 10

Sección 2 Calibración . . . . . 2 - 1

Modo de calibración . . . . . 2 - 1
Sonda de control de calibración . . . . . 2 - 1

Sección 3 Alarmas . . . . . 3 - 1

Alarmas . . . . . 3 - 1
Alarma de alimentación eléctrica incorrecta . . . . . 3 - 1
Fallo del sistema de etapa alta . . . . . 3 - 2
Alarma de fallo de sonda . . . . . 3 - 2
Alarma de compensación de voltaje . . . . . 3 - 2

Sección 4 Mantenimiento . . . . . 4 - 1

Limpiar armario exterior . . . . . 4 - 1
Limpiar filtro de aire . . . . . 4 - 1
Limpiar condensador . . . . . 4 - 1
Limpiar condensador refrigerado por agua . . . . . 4 - 2
Cámara de descongelación . . . . . 4 - 2
Limpiar junta de puerta . . . . . 4 - 3
Puerto de escape de vacío . . . . . 4 - 3
Cambiar batería o baterías . . . . . 4 - 5
Preparar unidad para el almacenamiento . . . . . 4 - 6
Mantenimiento preventivo . . . . . 4 - 7

Sección 5 Opciones de fábrica .....5 - 1
Sistema de seguridad .....5 - 1
Instalar la chimenea de ventilación, el solenoide y el montaje de inyección .....5 - 1
Instalar la sonda de temperatura .....5 - 4
Arnés de la sonda / solenoide .....5 - 5
Panel de control del sistema de seguridad .....5 - 6
Configurar el sistema de seguridad opcional .....5 - 7
Ajustar el punto de referencia del sistema de seguridad opcional .....5 - 7
Limpiar la chimenea de ventilación .....5 - 8
Desconectar el montaje del accesorio, manguera de transferencia .....5 - 8
Registrador gráfico .....5 - 8
Instalar el papel del registrado .....5 - 8
Calibración del registrador .....5 - 9
Registrador de datos .....5 - 10
Condensador refrigerado por agua .....5 - 10
Opción de cinco puertas interiores .....5 - 10

Sección 6 Especificaciones .....6 - 1

Sección 7 Piezas de repuesto .....7 - 1

Sección 8 Esquemas de refrigeración .....8 - 1

Sección 9 Esquemas eléctricos .....9 - 1

Sección 10 Garantía .....10 - 1

Anexo A Manipulación del nitrógeno líquido .....A - 1

Anexo B Manipulación del CO_2 líquido .....B - 1

Anexo C Primeros auxilios .....C - 1

Sección 1 Instalación y puesta en marcha

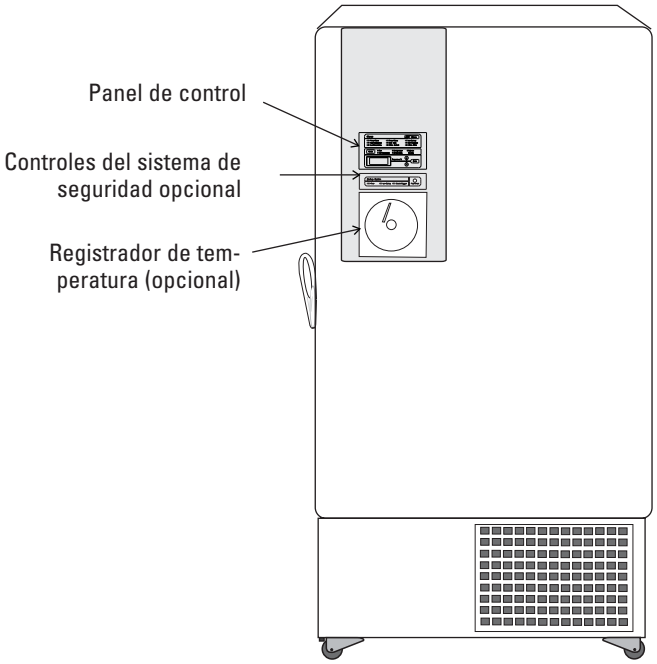


Figura 1-1. Componentes del congelador desde una perspectiva frontal

- Panel de control – teclado, pantallas e indicadores
- Panel de control del sistema de seguridad
- Registrador de temperatura opcional o registrador de datos

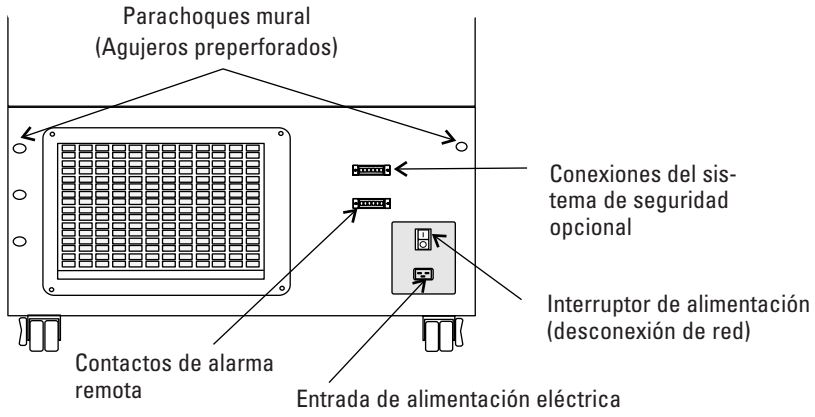


Figura 1-2. Componentes del congelador desde una perspectiva trasera

- Contactos de alarma remota
- Entrada de alimentación para la conexión del cordón de alimentación
- Conexiones del Sistema de Seguridad opcional para la sonda y solenoide
- Interruptor de alimentación (desconexión de red)

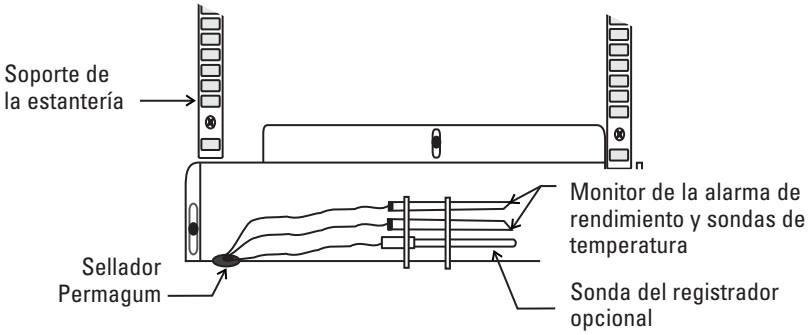


Figura 1-3. Sonda o sondas de cámara

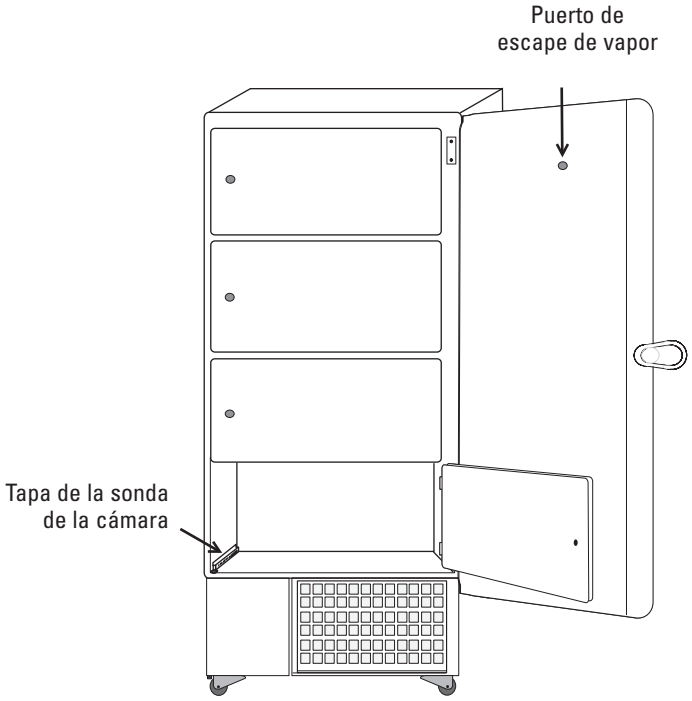


Figura 1-4. Posición del escape de vapor y de la tapa de la sonda

- Puerto de escape de vapor – puerto de ecualización de presión
- Tapa de la sonda – aloja el control, registrador opcional, registrador de datos o sondas de alarma 1535

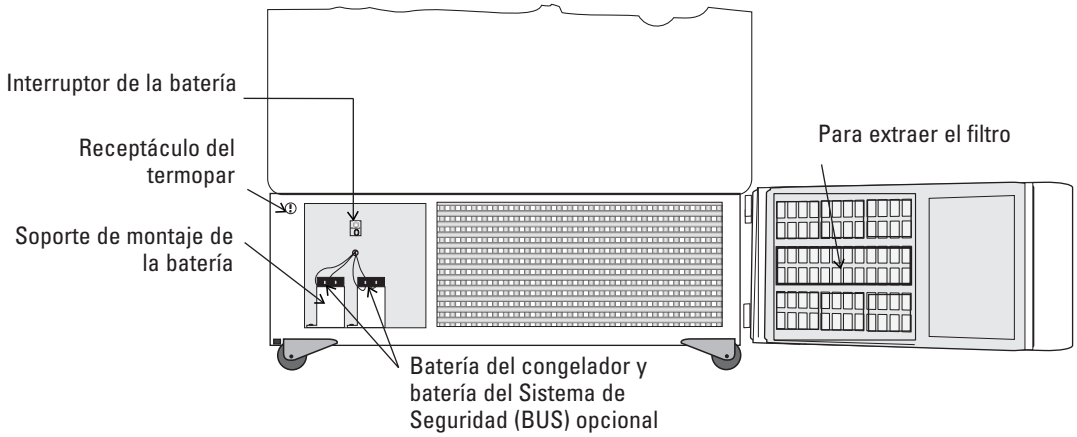


Figura 1-5. Posición de la batería o baterías e interruptor

- Soporte o soportes de montaje de la batería
- Interruptor de alimentación de la batería (congelador y BUS)
- Batería del congelador
- Batería opcional del sistema de seguridad
- Posición del filtro del congelador

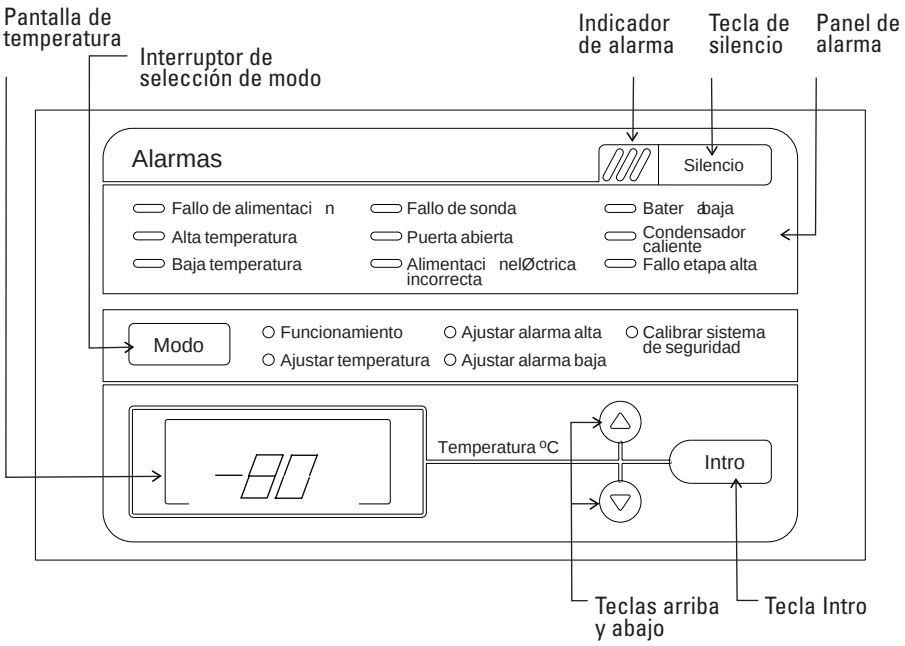


Figura 1-6. Panel de control

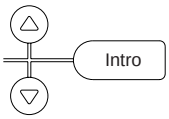
Teclas del panel de control, pantallas, indicadores

- Pantalla de temperatura – Muestra la temperatura en grados Celsius.
- Interruptor de selección de modo – Se utiliza para seleccionar Funcionamiento, Ajustar temperatura, Ajustar alarma alta, Ajustar alarma baja, Calibrar, Sistema de seguridad.
- Indicador de alarma – La luz se enciende y se apaga durante una condición de alarma del armario.
- Silencio – Silencia la alarma audible. Consultar la Sección 4 para obtener los periodos para la llamada de retorno.
- Panel de alarma – indica la condición de alarma en curso.
- Flechas hacia arriba y hacia abajo – Incrementa o reduce valores, realiza una conmutación entre opciones.
- Intro – Almacena el valor dentro de la memoria.

Instalación del teclado

El modelo de congelador de la serie 900 posee cinco modos básicos que permiten la instalación y el funcionamiento del congelador. Pulse la tecla Modo para desplazarse a través de las selecciones de modo.

Flecha hacia arriba: Incrementa o conmuta el valor del parámetro.



Intro: Debe pulsar Intro para guardar en memoria todos los valores cambiados.

Flecha hacia abajo: Reduce o conmuta el valor del parámetro.

Tecla de silencio: Pulsar para silenciar la alarma audible. Consultar la Sección 4 para obtener los periodos de la llamada de retorno.

Instalar congelador

Nota Si está inclinado a más de 45°, permita que la unidad se asiente verticalmente durante 24 horas antes de la puesta en marcha. ▲

Para extraer el congelador de la bandeja de carga, utilice una llave de 7/16 pulgadas para extraer todos los pernos que aseguran el soporte de expedición a la bandeja de carga.

Extraiga el soporte de expedición. Extraiga los tableros de la rampa de la bandeja de carga y coloque el extremo ranurado sobre el soporte de la rampa en la bandeja de carga. Los bloques de apoyo que se encuentran en las rampas estarán encarados hacia abajo. Antes de desplazar el congelador, asegúrese de que las ruedas giratorias están desbloqueadas y se desplazan libremente. Alinee la rueda giratoria con los tableros de la rampa. Utilice el personal necesario para hacer rodar el congelador fuera de la bandeja de carga.

Seleccionar ubicación

El congelador se puede empujar con facilidad hasta la ubicación aprobada que se describe abajo. En caso de que sea necesario, las puertas y el panel frontal inferior se pueden abrir para desplazar la unidad a través de aperturas estrechas. Cuando el congelador esté en posición, ajuste los frenos de las ruedas giratorias delanteras.

Nota El congelador no se debe desplazar con la carga de producto en su interior. ▲

Nota Para permitir una ventilación y una circulación de aire adecuada, se exige una separación mínima de 5 pulgadas en la parte trasera y superior y una separación de 8 pulgadas en el lado del congelador. Permita un espacio adecuado enfrente del congelador para permitir la apertura de la puerta. ▲

Instale el congelador en una superficie nivelada y firme con una temperatura ambiente entre 18ºC y 32ºC. Permita un amplio espacio para poder alcanzar el interruptor de desconexión de red (interruptor de alimentación) que se encuentra en la parte posterior del congelador.

Instalar los parachoques de la pared

La bolsa de piezas, que se encuentra dentro del armario contiene las siguientes piezas.

Cantidad	NUM. de pieza	Descripción	Finalidad
2	510016	Perno 1/4-20 x 5-1/2 pulgadas	Parachoques de pared
2	380520	Tapa de neopreno	Protector de tapa

Tabla 1-1. Bolsa de piezas

Instale los pernos dentro de los agujeros preperforados que se encuentran en la parte posterior de la sección del compresor. Instale una tapa de neopreno en cada perno. Consulte la Figura 1-2 para encontrar las ubicaciones de los agujeros preperforados.

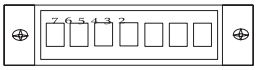
Instalar de las estanterías

Instale las presillas de las estanterías en las pilastras de la estantería (parte frontal y trasera) en el nivel de estantería deseado. Instale las estanterías en el armario sobre las presillas.

Nota En las unidades que poseen la opción de 5 puertas interiores, consulte las instrucciones que acompañan el kit de puerta interior. ▲

Contactos de la alarma remota

Consulte la Figura 1-2 para obtener la posición de los contactos de la alarma remota. El conector de la alarma remota se encuentra en la bolsa de piezas que se incluye con el manual. Se debe instalar si se pretende conectar el congelador a un sistema de alarma. Después de instalar el cableado del sistema de alarma al conector, instale el conector en el microcircuito del congelador y asegúrelo con los dos tornillos que se incluyen. La alarma remota proporciona una salida NO (normalmente abierta), una salida NC (normalmente cerrada) y COM (común). Los contactos se dispararán al producirse una interrupción en el suministro eléctrico, una alarma de alta temperatura o una alarma de baja temperatura. La Figura 1-8 muestra los contactos remotos en el estado de alarma.



REMOTE CONTACTS/ANALOG OUTPUT
PIN# 1 Not Connected
PIN# 2 Not Connected
PIN# 3 Not Connected
PIN# 4 Not Connected
PIN# 5 Normally Closed
PIN# 6 Common.
PIN# 7 Normally Open

CONTACT RATING: 1A @ 30V
CONTACTS IN ALARM STATE

INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA EL USUARIO

Precaución! El producto almacenado se debe proteger mediante un sistema de alarma activado capaz de iniciar una respuesta puntual 24 horas/día. Las alarmas proporcionan interconexión para una supervisión centralizada.

Figura 1-8. Contactos de alarma remotos

Conectar el cordón de alimentación

Inserte el cordón de alimentación dentro del módulo de entrada de alimentación. Coloque el soporte de retención (P/N 195763) sobre el conector. Apriete los tornillos de retención para asegurar.

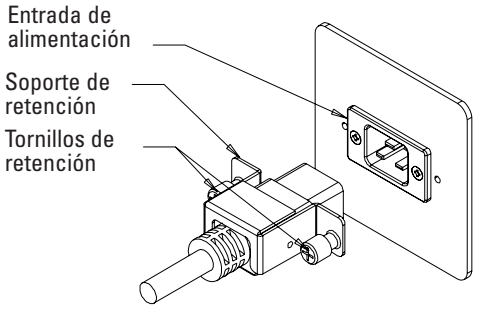


Figura 1-9. Conexión del cordón de alimentación

Conectar la unidad a la alimentación eléctrica

Consulte la etiqueta de serie que se encuentra en el lateral de la unidad para hallar las especificaciones eléctricas o consulte los esquemas eléctricos de este manual. ▲

El congelador se debe conectar en una conexión eléctrica con toma a tierra y dedicada. Compruebe el régimen nominal de la etiqueta de serie de la unidad y compárelo con la tensión del tomacorrientes. A continuación, con el interruptor de alimentación eléctrica apagado, enchufe el cordón de alimentación dentro del tomacorrientes mural.

En primer lugar, encienda el interruptor de alimentación eléctrica del congelador. A continuación, abra la puerta frontal inferior por medio de agarrar la esquina inferior izquierda. Encuentre el interruptor de la batería (Figura 1-5) y colóquelo en el modo Reserva (⏻). Durante la puesta en marcha inicial del congelador, puede que la batería del sistema necesite una carga y que se ilumine el indicador de Batería baja.

Nota Asegúrese que el interruptor de batería está colocado en el modo Reserva (⏻). Las baterías recargables necesitan 36 horas para cargarse en la puesta en marcha inicial. Si las baterías no están completamente cargadas se puede producir una alarma "Batería baja". En caso de que se produzca una interrupción del suministro eléctrico en el periodo de puesta en marcha inicial, los sistemas electrónicos tendrán un funcionamiento limitado. ▲

Puesta en marcha del congelador

Con el congelador correctamente instalado y conectado a la electricidad, ya es posible introducir los puntos de referencia del sistema. Los siguientes puntos de referencia se pueden introducir en el modo Ajustes: Temperatura de control, punto de referencia de la alarma de alta temperatura, punto de referencia de la alarma de baja temperatura, y punto de referencia del Sistema de seguridad (BUS) (opcional). En la tabla de abajo aparecen los ajustes por defecto.

Tabla 1-2. Ajustes por defecto

Ajustes por defecto	Temperatura
Punto de referencia de control	-80°C
Alarma de alta temperatura	-70°C
Alarma de baja temperatura	-90°C
Punto de referencia del Sistema de seguridad (BUS) opcional	-60°C

Nota Si el punto de referencia se cambia y las alarmas de baja y de alta temperatura se ajustan a 10º del punto de referencia, los puntos de referencia de la alarma se ajustarán automáticamente para mantener una distancia de al menos 10º desde el punto de referencia. ▲

Configurar temperatura de trabajo

Los modelos de congeladores de la serie 900 poseen una escala de temperatura de trabajo de -50°C hasta -86°C, dependiendo de la temperatura ambiente. El congelador se expide desde fábrica con un punto de referencia de temperatura de –80ºC. Para cambiar el punto de referencia de temperatura de trabajo:

1. Pulse la tecla Modo hasta que se ilumine el indicador Ajustar temperatura.
2. Pulse la tecla flecha arriba/abajo hasta que aparezca el punto de referencia de temperatura deseado.
3. Pulse Intro para guardar el punto de referencia.
4. Pulse la tecla Modo hasta que se ilumine el indicador Funcionamiento en el modo Funcionamiento.

Si no se pulsan teclas, el congelador volverá automáticamente al modo FUNCIONAMIENTO después de 5 minutos.

Nota Si el punto de referencia se cambia y las alarmas de baja y de alta temperatura se ajustan a 10º del punto de referencia, los puntos de referencia de la alarma se ajustarán automáticamente para mantener una distancia de al menos 10º desde el punto de referencia. ▲

Ajustar la alarma de alta temperatura

La alarma de alta temperatura activará una advertencia audible/visual cuando la temperatura de la cámara del congelador alcance o exceda el punto de referencia de la alarma de alta temperatura.

Para ajustar el punto de referencia de la alarma de alta temperatura:

1. Pulse la tecla Modo hasta que se ilumine el indicador Ajustar alarma alta.
2. Pulse la tecla de flecha arriba o abajo hasta que se visualice el punto de referencia de la alarma de alta temperatura.
3. Pulse Intro para guardar el ajuste.
4. Pulse la tecla Modo hasta que se ilumine el indicador Funcionamiento en el modo Funcionamiento.

Si no se pulsan teclas de control, el congelador volverá automáticamente al modo FUNCIONAMIENTO después de 5 minutos.

Nota El punto de referencia de la alarma alta se debe ajustar al menos a 5ºC del punto de referencia de control. ▲

Nota En la puesta en marcha inicial, la alarma de alta temperatura se desactiva hasta que el armario alcance el punto de referencia o transcurran 12 horas. ▲

Ajustar alarma de baja temperatura

La alarma de baja temperatura activará una advertencia audible/visual cuando la temperatura de la cámara del congelador alcance o caiga por debajo del punto de referencia de la alarma de baja temperatura.

Para ajustar el punto de referencia de la alarma de baja temperatura:

1. Pulse la tecla Modo hasta que se ilumine el indicador Ajustar alarma baja.
2. Pulse la tecla de flecha arriba o abajo hasta que se visualice el punto de referencia de la alarma de baja temperatura.
3. Pulse Intro para guardar el ajuste.
4. Pulse la tecla Modo hasta que se ilumine el indicador Funcionamiento para el modo Funcionamiento.

Si no se pulsan teclas de control, el congelador volverá automáticamente al modo FUNCIONAMIENTO después de 5 minutos.

Nota El punto de referencia de la alarma baja se debe ajustar al menos a 5ºC del punto de referencia de control. ▲

Modo Funcionamiento

El modo de funcionamiento es el modo por defecto del congelador. Este modo visualiza la temperatura del armario en la pantalla de temperatura bajo condiciones de funcionamiento normales. Además, el modo Funcionamiento permite la visualización de la temperatura de intercambio de calor de la etapa alta.

Esta información se desplaza pulsando las teclas de flecha arriba o flecha abajo. La visualización vuelve a la temperatura de trabajo en 10 segundos si no se pulsan teclas.

Sección 2 Calibración

Una vez que el congelador se haya estabilizado, puede que sea necesario calibrar la sonda de control. La frecuencia de calibración depende del uso, de las condiciones ambientales y de la precisión necesarias. Unas buenas prácticas de laboratorio exigirían al menos una comprobación de calibración anual. En las nuevas instalaciones, es necesario comprobar todos los parámetros después del período de estabilización.

Cuidado Antes de realizar cualquier calibración o ajuste en la unidad, es absolutamente necesario que se calibren correctamente todos los instrumentos de referencia. ▲

Calibración de la sonda de control

Enchufe un lector termopar de tipo T dentro del receptáculo que se encuentra en el interior de la puerta inferior (consultar la Figura 1-5). Compare el punto de referencia de la temperatura de control con la temperatura del dispositivo de medición.

1. Pulse la tecla Modo hasta que el indicador Calibración se ilumine.
2. Pulse la tecla flecha arriba/abajo para hacer coincidir la visualización con el instrumento calibrado.
3. Pulse Intro para almacenar la calibración.
4. Pulse la tecla Modo para volver al modo Funcionamiento.

Periodos para la estabilización de temperatura antes del funcionamiento

Inicio – Permita 12 horas para que la temperatura del armario se estabilice antes de continuar.

Ya está en funcionamiento – Antes de continuar, permita que transcurran 2 horas después de que la visualización alcance el punto de referencia para que se estabilice la temperatura.

Durante la calibración, la visualización de temperatura no estará disponible. ▲

Si en el modo de calibración no se presionan teclas durante aproximadamente cinco minutos, el sistema se reinicializará en el modo Funcionamiento.

Sección 3 Alarmas

Las alarmas del modelo de congelador de la serie 900 se visualizan en el panel de control del congelador. Cuando una alarma está activa, el indicador que se encuentra al lado de la descripción de la alarma se iluminará y se producirá una alarma audible. Pulse la tecla Silencio para desactivar la alarma audible durante el período de retorno de llamada. La alarma visual continuará hasta que el congelador vuelva a una condición normal. Las alarma solo son alarmas momentáneas. Cuando se produce una condición de alarma y a continuación vuelve a la condición normal, el congelador borra la condición de alarma automáticamente.

Tabla 3-1. Indicadores de alarma

Descripción	Retardo	Retorno de llamada	Relé
Fallo en la alimentación eléctrica	1 min.	15 min.	Sí
Alarma de alta temperatura	1 min.	15 min.	Sí
Alarma de baja temperatura	1 min.	15 min.	Sí
Fallo de sonda consultar 3.2	1 min.	15 min.	No
Puerta abierta	1 min.	15 min.	No
Alimentación eléctrica incorrecta	0 min.	ninguno	Sí
Batería baja*	1 min.	12 horas	No
Condensador caliente	1 min.	ninguno	No
PFallo de la etapa alta	0 min.	15 min.	Sí

Todos los periodos de retardo y de retorno de llamada son ± 30 segundos.
** La prueba de batería automática funciona 12 horas después de la puesta en marcha inicial, y a continuación cada 12 horas.*

Alimentación eléctrica incorrecta

La alarma de alimentación incorrecta se produce cuando se conecta una tensión incorrecta al congelador. Si un congelador de 230V está conectado en una fuente de alimentación de 120V, o si un congelador de 120V está conectado a una fuente de alimentación de 230 V, los sistemas electrónicos detectarán que se conectó “Alimentación incorrecta”. Bajo esta condición, los ventiladores y los compresores no se pondrán en marcha y se producirá una alarma audible y visual. Esta alarma también se puede producir si el interruptor de batería está colocado en el modo Reserva (⏻) antes de conectar la alimentación eléctrica al congelador. Las alarmas audible y visuales permanecerán hasta que el congelador esté conectado en la fuente de alimentación correcta. La alarma audible no se puede silenciar bajo esta condición.

Fallo del sistema de la etapa alta

La condición de "fallo del sistema de la etapa alta" se crea cuando el compresor y los ventiladores de la etapa alta funcionan durante 30 minutos y no son capaces de refrigerar el intercambiador de calor entre etapas hasta la temperatura correcta. Bajo esta condición, el compresor y los ventiladores de la etapa alta se apagarán una vez transcurridos 30 minutos y se producirá una alarma visual. La alarma audible se puede silenciar y se volverá a producir cada 15 minutos.

Alarma de fallo de sonda

El microprocesador de los modelos de congeladores de la serie 900 exploran de manera continua todas las sondas, incluyendo la sonda de control, la sonda del intercambiador de calor y la sonda del condensador para asegurar que funcionan correctamente. En caso de que se detecte un error, se producirá la alarma "Fallo de sonda" tal como se describe arriba. Si se detecta un error con la sonda de control, los compresores de la etapa alta y baja funcionarán de manera continua. Como resultado, la temperatura del armario se reducirá hasta que alcance la temperatura más baja que puede mantener el sistema de refrigeración. Si se detecta un error con la sonda del intercambiador de calor, el congelador realizará su ciclo de una manera apropiada en su punto de referencia de temperatura, utilizando una puesta en marcha con un paso de 5 minutos entre los compresores de la etapa alta y baja. Si se detecta un error con la sonda del condensador, no se producirá ningún impacto en el rendimiento del congelador; no obstante, puede que se dispare la alarma de condensador caliente. Póngase en contacto con el Departamento de Servicio Técnico (1-888-213-1790) o con su distribuidor más cercano.

Alarma de compensación de tensión

Además de las alarmas que se enumeran abajo, los controles detectan otra condición que tendrá como resultado una alarma audible y visual. Si el congelador está compensado para la tensión de línea alta o baja, el sistema medirá la tensión CA compensada. Si la tensión es incorrecta, la unidad dejará de compensar y el compresor funcionará con tensión de línea directa. Bajo esta condición, se producirá una alarma visual y audible que se puede silenciar con un periodo de retorno de llamada de quince minutos. Es poco probable que esta condición de alarma se produzca, y por lo tanto, no existe un indicador de alarma LED para esta condición.

Sección 4 Mantenimiento

Limpiar el exterior del armario

Limpie el exterior del congelador utilizando agua y jabón y un desinfectante de laboratorio de uso general. Enjuagar detenidamente con agua limpia y secar con un trapo suave.

Cuidado Evite utilizar una cantidad excesiva de agua alrededor de la zona de control debido al riesgo de electrocución. También se pueden producir daños en los controles. ▲

Limpiar filtro de aire

El filtro de aire se debería limpiar cuatro veces al año, como mínimo.

1. Abra la puerta inferior delantera por medio de agarrar la esquina inferior izquierda.
2. Encuentre la rejilla en la puerta. Consulte la Figura 4-1. Agarre la parte media del material de la rejilla y tire hacia fuera suavemente para extraerla.
3. Lave el material del filtro utilizando agua y un detergente suave.
4. Seque por medio de presionar entre dos toallas.
5. Vuelva a instalar el filtro dentro de la rejilla y fije la rejilla.

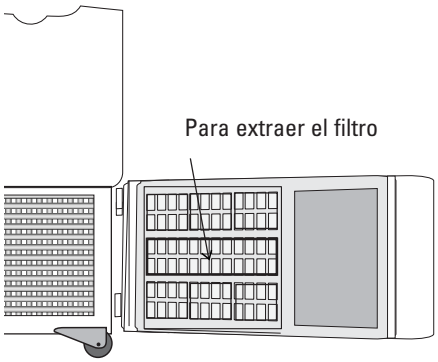


Figura 4-1. Rejilla con ubicación de filtro

Limpiar condensador

El condensador se debería limpiar al menos una vez al año, como mínimo.

1. Abra la puerta inferior delantera por medio de agarrar la esquina inferior izquierda.
2. Mediante el empleo de una aspiradora, ejerciendo la máxima precaución para no dañar las aletas del condensador, limpie el condensador.

Dependiendo de las condiciones medioambientales, puede que sea necesario limpiar el condensador con mayor frecuencia.

Limpiar el condensador refrigerado por agua

El condensador refrigerado por agua se puede limpiar en el sitio por medio del empleo del procedimiento Limpieza en sitio (CIP). Se pueden utilizar soluciones de limpieza, dependiendo del tipo de depósitos o de las acumulaciones que se deseen eliminar.

Nota No utilizar líquidos que resulten corrosivos para el acero inoxidable o para el material de la soldadura fuerte (cobre o níquel). ▲

Procedimiento CIP (Limpieza en sitio)

1. Desconecte la unidad de la fuente de agua.
2. Drene la unidad.
3. Enjuáguela con agua fresca y drene la unidad otra vez.
4. Llénela con agua fresca.
5. Añada el agente de limpieza (la solución y la concentración dependerá de los depósitos o acumulación).
6. Haga circular la solución de limpieza (en caso de que sea factible).
7. Drene la solución de limpieza.
8. Añada y haga circular un líquido pasivador para la inhibición de la corrosión en las superficies de la placa.
9. Drene este líquido.
10. Enjuague con agua fresca y drene.
11. Vuelva a conectar la alimentación de agua y llene la unidad.
12. Vuelva al servicio.

Descongelar cámara

1. Extraiga todos los productos y colóquelos en otro congelador.
2. Apague la unidad y desconéctela de la fuente de alimentación.
3. Apague el interruptor de la batería (O). Consultar la Figura 4-6.
4. Abra todas las puertas y coloque toallas en el suelo de la cámara.
5. Permita que la escarcha se funda y se suelte.
6. Extraiga la escarcha con un trapo suave.
7. Una vez finalizada la descongelación, limpie el interior con un detergente sin cloruros. Enjuague detenidamente con agua limpia y seque con un trapo suave.
8. Enchufe la unidad y encienda el interruptor de alimentación eléctrica.
9. Coloque el interruptor de alimentación de la batería en el modo Reserva (⏻).
10. Permita que el congelador funcione en vacío durante la noche antes de volver a cargar el producto.

Limpiar la junta de la puerta

La junta de la puerta se debe limpiar mensualmente, como mínimo. Utilizando un trapo suave, extraiga cualquier acumulación de escarcha de la junta y puerta o puertas. Puede que sea necesario limpiar la junta de la puerta con mayor frecuencia si la suciedad o una acumulación de escarcha excesiva impide que la puerta se cierre correctamente.

Puerto de escape de vacío

La junta de la puerta exterior proporciona un sello excelente para proteger el producto, proporciona una barrera térmica energéticamente eficiente a la hora de mantener el aire frío dentro y el aire a temperatura ambiente fuera, y reducir la acumulación de escarcha en las puertas internas.

Debido a que la junta de la puerta sella muy bien, se puede crear un vacío después de la apertura de una puerta. El aire caliente entra en el armario, se enfría y se contrae, lo que crea un vacío que tira de la puerta hacia dentro de manera firme en contra del sello.

Para ecualizar la presión en el interior del armario después de la apertura de la puerta, es necesario atraer hacia el interior del armario de 1,5 a 3,0 pies cúbicos de aire ambiental. La cantidad de aire necesario para ecualizar la presión varía dependiendo del tamaño del armario, la temperatura del armario, duración de la apertura de la puerta, volumen del inventario y la temperatura / humedad del aire ambiental. El diseño de la unidad incluye un “puerto de escape de vapor” que permite ecualizar la presión.

Puerto de escape de vacío (continuación)

El tiempo necesario para aspirar 1,5-3,0 pies cúbicos de aire dentro del armario depende de dos factores:

a) el tamaño y el número de trayectos disponibles para que el aire entre en el armario, y

b) la diferencia de presión entre la existente en el armario interno y la ambiental.

Los armarios con un puerto de escape de vacío que funcione normalmente (ejemplo; el puerto de escape de vacío no está cubierto de hielo) necesitarán un mínimo de 30 segundos hasta un máximo de 120 segundos para que el armario se ecualice. Esto es también una buena indicación de que la puerta exterior está bien sellada.

El puerto de escape de vacío requiere un mantenimiento rutinario. Se cubrirá de hielo a no ser que te tomen medidas preventivas. Si el puerto de escape de vacío acaba cubierto de hielo, el congelador necesitará varias horas para ecualizar la presión.

Para abrir la puerta en caso de que se produzca un bloqueo debido al vacío:

1. Quitar el pestillo del asa del congelador (Figura 4-2).

2. En el lado ENBISAGRADO del congelador (Figura 4-3), deslice cuidadosamente la herramienta plegable que se incluye (NUM. de Pieza: 402058), o un objeto plano no metálico como una regla, un bajalenguas o una espátula para masilla de plástico, entre la junta de la puerta y la puerta hasta que solo se muestre el extremo del asa de la herramienta (Figura 4-4).

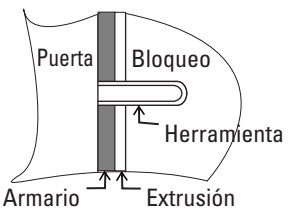


Figura 4-4. Lado de la bisagra

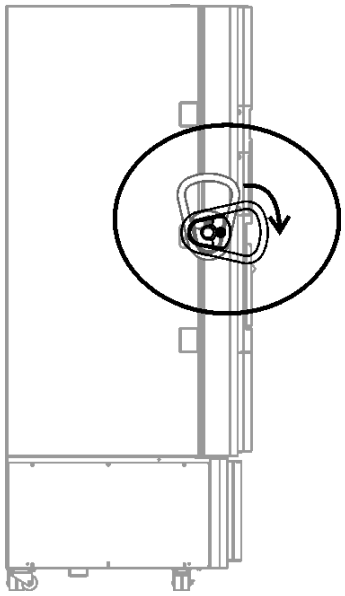


Figura 4-2. Asa del congelador

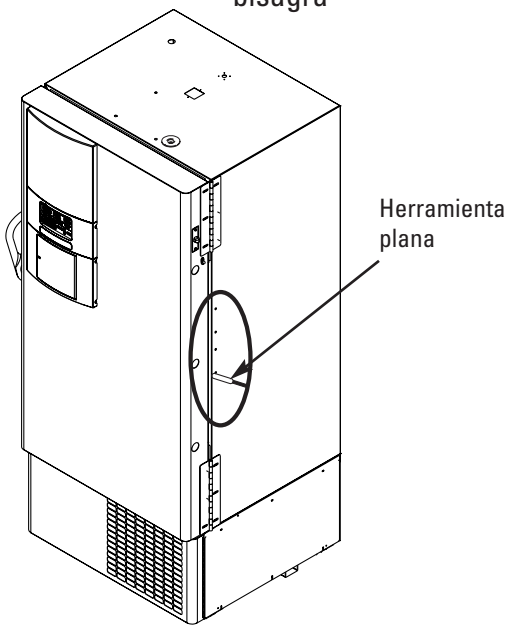


Figura 4-3. Herramienta de inserción

Mantenimiento del puerto de escape de vacío

3. El intercambio de aire será audible y podría durar unos cuantos minutos.

4. La puerta se liberará a medida que la presión de aire se ecualice.

Advertencia No deje el congelador desatendido mientras la puerta no está pestillada. El vacío podría liberarse, lo que resultaría en la apertura de la puerta y en la pérdida del producto. ▲

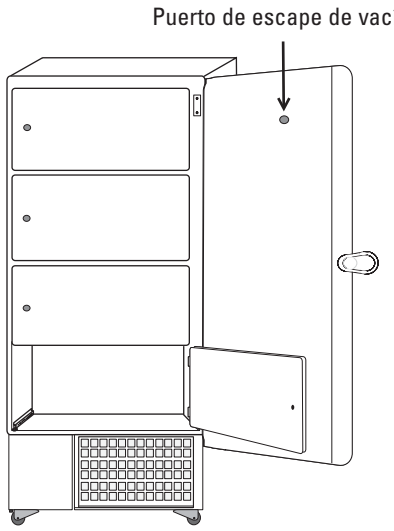


Figura 4-5. Puerto de escape del vacío

Observe el lado interior del puerto periódicamente para vigilar la presencia de escarcha y de acumulación de hielo. Extraiga toda la escarcha que encuentre con un trapo seco y suave. En caso de que el hielo obstruya el tubo, se deberá limpiar. **Durante la limpieza, es necesario que se asegure que el tubo de escape de vacío está totalmente desprovisto de hielo, para así evitar una rápida formación de hielo.**

Entre los factores que pueden afectar el rendimiento de un puerto de escape de vacío se incluyen: condiciones en donde reine una alta temperatura ambiental y una alta humedad y aperturas de puerta frecuentes. El mantenimiento se debe realizar semanalmente o según necesidades.

Advertencia No realizar el mantenimiento del puerto de escape de vacío puede resultar en una acumulación de hielo excesiva dentro del tubo, obstruyendo el puerto, así como en la incapacidad de abrir la puerta. Puede que sea necesario limpiar el puerto de escape del vacío con más frecuencia cuando se produzcan aperturas de puerta frecuentes y en ambientes con una alta humedad. ▲

Cambiar batería o baterías

1. Para acceder a la batería, abra la puerta inferior por medio de agarrar la esquina inferior izquierda. La batería posee una forma rectangular, se encuentra en la esquina frontal izquierda del compartimiento del compresor y está afianzada en posición mediante un soporte de montaje.
2. El interruptor de la batería se encuentra directamente encima de la batería o baterías. Colocar el interruptor de la batería en la posición de apagado (O).
3. Desconecte las conexiones de la batería.
4. Extraiga la batería vieja e instale la batería nueva.
6. Vuelva a conectar la batería (rojo con el positivo y negro con el negativo).
7. Colocar el interruptor de la batería en el modo Reserva (⏻).
8. Cierre la puerta del panel inferior.

Advertencia La periodicidad del cambio puede variar dependiendo de la edad, utilización y condición de la batería. Para poder disfrutar de una carga constante y fiable, cambie la batería cada 2 años. Las baterías de recambio deben ser recargables y están disponibles en Thermo. Consulte la lista de piezas y obtenga el número de referencia y la descripción de las baterías de recambio. Deseche las baterías gastadas de una manera segura y de acuerdo con unas buenas prácticas medioambientales. ▲

Preparar la unidad para el almacenamiento

Descongele la unidad tal como se describe en 'Descongelar congelador'. Esto preparará la unidad para su almacenamiento. Colocar el interruptor de la batería en la posición de apagado (O). Apague el interruptor del congelador. Desconecte la alimentación de la batería o baterías y del congelador.

Nota Si la unidad está en servicio, apáguela y desconecte el enchufe del cordón de alimentación antes de continuar con el mantenimiento. ▲

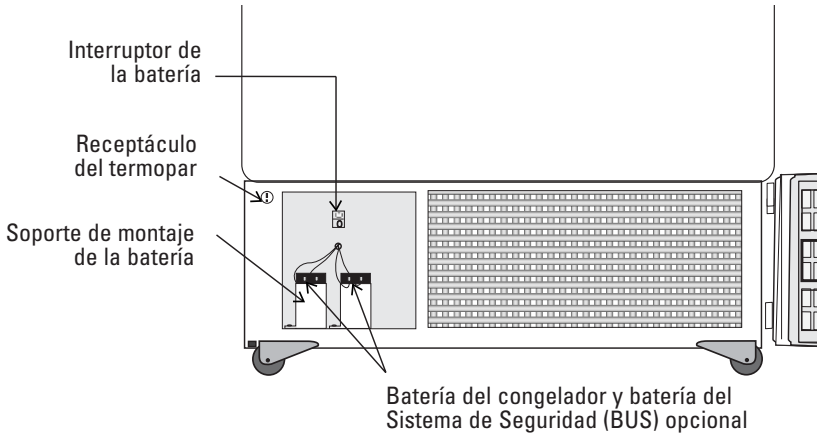

Interruptor de la batería
Receptáculo del termopar
Soporte de montaje de la batería
Batería del congelador y batería del Sistema de Seguridad (BUS) opcional

Figura 4-6. Interruptor de alimentación de la batería

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Congeladores

Su equipo probó y calibró minuciosamente antes de su envío. Un mantenimiento preventivo regular es importante para mantener la unidad funcionando correctamente. El operador debe realizar las tareas de limpieza y de mantenimiento de manera rutinaria y regular. Para obtener el máximo rendimiento y eficiencia, se recomienda que la unidad se compruebe y se calibre periódicamente por parte de un profesional del servicio técnico cualificado.

A continuación aparece una lista resumida de los diferentes requisitos del mantenimiento preventivo. Consulte la sección indicada del manual de instrucciones para obtener mayores detalles.

Disponemos de profesionales cualificados especializados en servicio técnico que utilizan instrumentos con certificado NIST en muchas zonas. Para obtener más información sobre Mantenimiento Preventivo o Garantías Extendidas, póngase en contacto con el Departamento de Servicio Técnico en el número 1-888-213-1790. Los intervalos de ajuste para la limpieza y la calibración dependen del uso, de las condiciones medioambientales y de la precisión necesaria.

Consejos:

- Llene un modelo vertical empezando en el fondo cerca de la sonda y añada bastidores en una estantería de uno en uno. Permita que el congelador se recupere hasta alcanzar el punto de referencia entre estanterías.
- Llene una caja por medio de empezar en el lado izquierdo cerca de la sonda. El relleno con bastidores a temperatura ambiente tendrá como resultado un periodo de descenso largo.
- Llene la unidad con producto congelado para ayudar al rendimiento general; jarras de agua congelada, por ejemplo.
- Asegúrese siempre que el puerto de escape de vacío está desprovisto de escarcha y de hielo, para así permitir una nueva y puntual entrada dentro del congelador después de una apertura de puerta.

Acción	Mensual	Anual	Cada dos años
Compruebe la temperatura ambiente, <90ºF	✔		
* Ajuste el asa de la puerta para obtener un pestillado firme, según sea necesario.	✔		
Compruebe y limpie la tapa de la sonda, juntas, bisagras y tapa o tapas de hielo y nieve. Consultar la Figura 1-4 para obtener la posición de la sonda. Consultar “Limpiar la junta de la tapa”.	✔ *Puede que sea necesario limpiar con mayor frecuencia, dependiendo del uso y de las condiciones medioambientales.*		
Compruebe el filtro de aire. Limpie o cambie según sea necesario. Consultar “Limpiar filtro de aire”.	✔		
Compruebe la batería de seguridad de la alarma. Consultar “Conexión de la unidad a la energía eléctrica” en la Sección 1 y “Cambiar la batería” en la Sección 4.	✔		**Cambiar
Compruebe el motor del ventilador del condensador en busca de ruidos o vibraciones poco usuales en el motor.		✔	
* Verifique y documente la calibración, en su valor mínimo, anualmente. Consultar la Sección 2 Calibración			
* Limpiar el compartimiento del condensador y limpiar el condensador con un trapo Consultar “Limpiar el condensador” en la Sección 4.		✔	

** Solo profesionales del servicio técnico cualificados*
*** Desechar correctamente, de acuerdo con las normativas estatales y autonómicas.*

Para minimizar la acumulación de hielo en el interior del congelador:

- Coloque el congelador apartado de las corrientes o conductos de calefacción / refrigeración
- Mantenga el número de aperturas de puerta en un mínimo
- Reduzca al máximo el tiempo que la puerta está abierta
- Asegúrese que la puerta se pestilla con seguridad después de la apertura

Sección 5 Opciones instaladas en fábrica

BUS – Sistema de Seguridad (195875, 195877)

Nota Antes de la instalación de los componentes del Sistema de Seguridad (BUS), asegúrese que desconectó la alimentación eléctrica del congelador, el interruptor de la batería está en posición de apagado (O) y el congelador aumentó de temperatura. ▲

El Sistema de Seguridad (BUS) integrado mantendrá la temperatura de la cámara del congelador por debajo del nivel crítico en caso de que se produzca una interrupción del fluido eléctrico o fallo del equipo. Si se produce una interrupción de la alimentación eléctrica del congelador, o la temperatura aumenta hasta el punto de referencia de la alarma del sistema de seguridad, el sistema de seguridad (BUS) inyecta gas licuado dentro de la cámara para mantener la temperatura de la cámara dentro de la escala especificada.

El sistema de seguridad (BUS) funciona mediante una batería recargable de 12 voltios, que se mantiene cargada durante el funcionamiento normal mediante el empleo de un cargador de baterías integral.

Instalar chimenea de ventilación, solenoide y conjunto de inyección

1. Instale el conjunto de inyección a través del agujero preperforado de media pulgada, directamente detrás del agujero de la chimenea de ventilación de 2 pulgadas que se encuentra en el centro del techo de la cámara.

Nota Cubra el extremo abierto del conjunto de inyección con cinta para impedir que el aislamiento entre por la boquilla. ▲

2. Deslice una arandela plana de 3/8 pulgadas sobre el extremo abierto de la boquilla.

3. Inserte el extremo cubierto del conjunto de inyección a través del agujero exterior.

4. Extraiga la cinta que cubre desde el final de la boquilla e instale un acople en T de latón 1/8" NPT en el extremo abierto de la boquilla. Coloque el sellador Permagum entre el acople en T de latón y la parte superior interior.

5. Extraiga los dos tornillos Phillips que afianzan el soporte de metal en el conjunto de la chimenea de ventilación.

6. Instale la chimenea de ventilación a través de la apertura y asegúrela en la parte superior del congelador utilizando tornillos.

Instalar chimenea de ventilación, solenoide y conjunto de inyección (continuación)

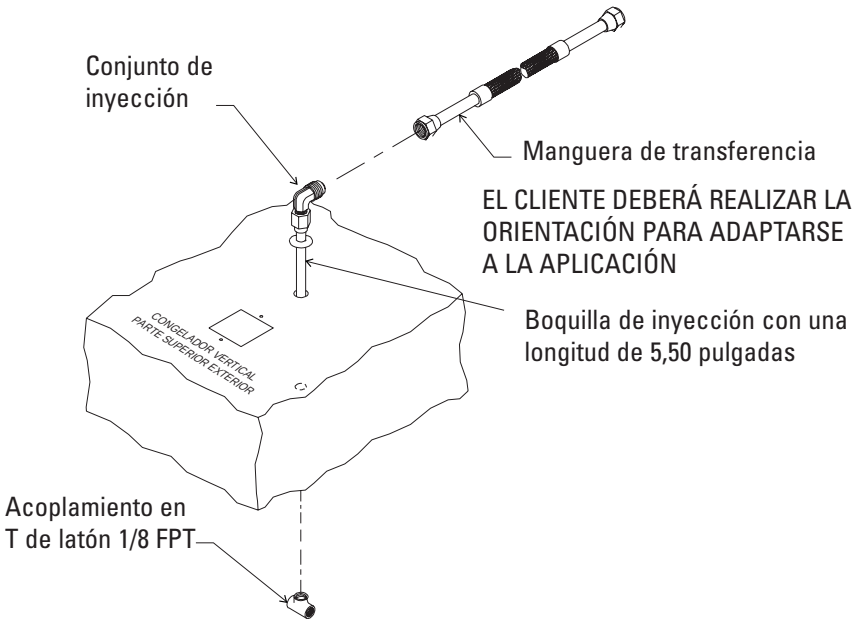

Conjunto de inyección
Manguera de transferencia
EL CLIENTE DEBERÁ REALIZAR LA ORIENTACIÓN PARA ADAPTARSE A LA APLICACIÓN
Boquilla de inyección con una longitud de 5,50 pulgadas
CONGELADOR VERTICAL PARTE SUPERIOR EXTERIOR
Acoplamiento en T de latón 1/8 FPT

Figura 5-1. Conjunto de inyección

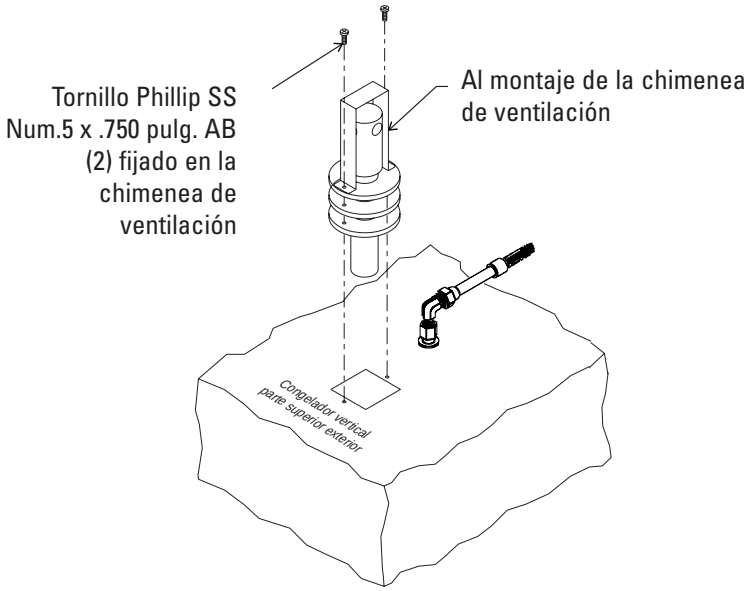

Tornillo Phillip SS Num.5 x .750 pulg. AB (2) fijado en la chimenea de ventilación
Al montaje de la chimenea de ventilación
Congelador vertical parte superior exterior

Figura 5-2. Conjunto chimenea de ventilación

Instalar chimenea de ventilación, solenoide y conjunto de inyección (continuación)

7. Dentro de la cámara, selle alrededor del extremo de la chimenea de ventilación con Permagum.

8. Instale la manguera de transferencia que conecta un extremo al conjunto de inyección, el otro a la válvula solenoide. Conecte la válvula de solenoide a la fuente de alimentación. El soporte de montaje de solenoide se puede desechar.

Nota Cuando seleccione un cilindro de alimentación de CO_2, deberá estar equipado con un tubo sifón. ▲

Instalar la sonda de temperatura

1. Encuentre el agujero preperforado de 0,500" en la esquina superior izquierda en la parte posterior del techo de la cámara. Extraiga la atadura de plástico que asegura la sonda enrollada / arnés de solenoide. Desenrolle el conductor de la sonda y haga pasar la punta de la sonda (aproximadamente 12 pulgadas) hacia abajo a través del puerto de 0,5 pulgadas (Figura 5-4).

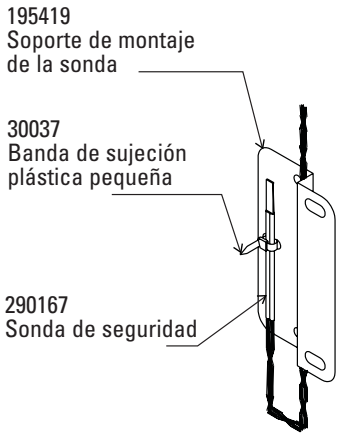


Figura 5-3. Afianzar la sonda.

2. Tal como se ilustra en la Figura 5-3, ensartar la atadura de plástico pequeña a través de las aperturas en la parte frontal del soporte. Afiance la sonda en la parte posterior del soporte con la atadura de plástico.

3. Roscar #8-32 los dos agujeros preperforados en la pared interior izquierda del congelador. Monte el soporte. La Figura 5-4 muestra la sonda del Sistema de Seguridad montada en el interior de la pared lateral izquierda del congelador.

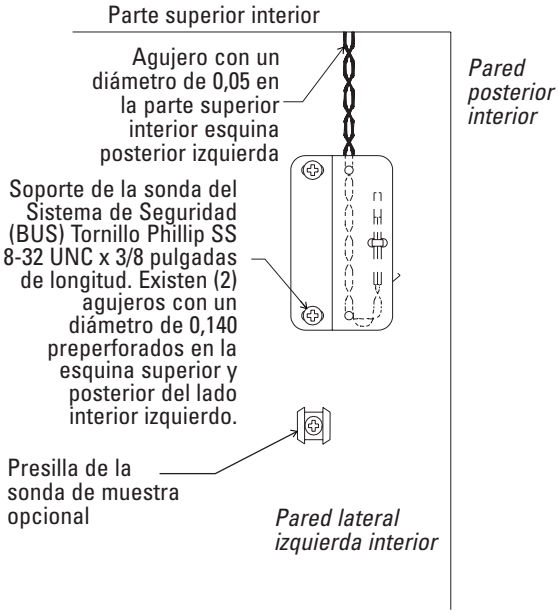

Parte superior interior
Agujero con un diámetro de 0,05 en la parte superior interior esquina posterior izquierda
Pared posterior interior
Soporte de la sonda del Sistema de Seguridad (BUS) Tornillo Phillip SS 8-32 UNC x 3/8 pulgadas de longitud. Existen (2) agujeros con un diámetro de 0,140 preperforados en la esquina superior y posterior del lado interior izquierdo.
Presilla de la sonda de muestra opcional
Pared lateral izquierda interior

Figura 5-4. Presilla de sonda montada

1. Extraiga los cuatro tornillos que se encuentran en el panel posterior

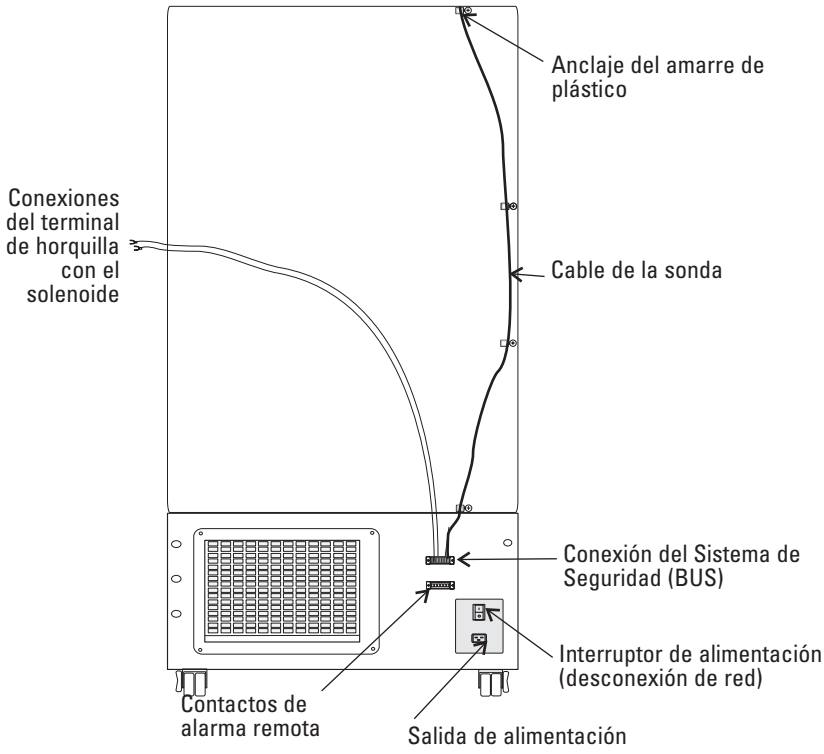

Anclaje del amarre de plástico
Conexiones del terminal de horquilla con el solenoide
Cable de la sonda
Conexión del Sistema de Seguridad (BUS)
Interruptor de alimentación (desconexión de red)
Contactos de alarma remota
Salida de alimentación

Figura 5-5. Cable de la sonda y conexiones de solenoide

Conectar sonda / arnés de solenoide

del congelador y utilícelos para montar los anclajes de los amarres de plástico tal como se ilustra en la Figura 5-5. Afiance la sonda con ataduras de plástico.

2. Enchufe el conector de solenoide / sonda dentro de la conexión del Sistema de Seguridad (BUS) y afiáncela con un tornillo en el lado derecho y en el lado izquierdo. El conector está enchavetado.

3. Suelte los tornillos del terminal del solenoide. Deslice los conectores del terminal de horquilla bajo los tornillos y apriete para afianzarlos.

4. Conecte la alimentación eléctrica al congelador. Encienda el congelador, con el interruptor de batería en OFF (O).

    a. La luz de Solenoide Conectado que se encuentra en el panel de control del Sistema de Seguridad (BUS) se iluminará (no se produce la inyección). Esta luz permanece encendida hasta que la unidad esté por debajo del punto de referencia del Sistema de Seguridad (BUS).

    b. Puede que también se encienda el indicador Batería Baja.

5. Colocar el interruptor de la batería en el modo Reserva (⏻), para cambiar ambas baterías.

Panel de control del Sistema de Seguridad (BUS)

La siguiente sección describe la configuración y el funcionamiento del Sistema de Seguridad (BUS).

Advertencia Cuando está activado, esta unidad inyecta nitrógeno líquido o dióxido de carbono. El nitrógeno líquido puede provocar congelaciones graves (congelación localizada) si entra en contacto con la piel u ojos sin protección. El nitrógeno suprime los niveles de oxígeno y puede provocar la asfixia si la zona no está bien ventilada. Consulte el anexo A para obtener información sobre la manipulación correcta de LN_2 líquido. ▲

Cuidado Asegúrese que la válvula de seguridad de cualquier depósito de LN_2 está ajustada en un disparo máximo de 30 PSI. ▲

Advertencia El gas de dióxido de carbono suprime los niveles de oxígeno y puede provocar la asfixia si la zona no está bien ventilada. Consultar "Manipulación de CO_2 líquido" en el Anexo B de este manual. ▲

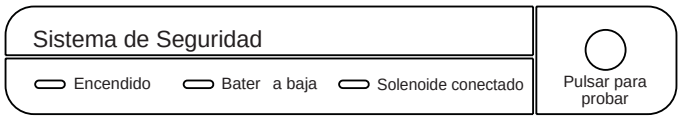


Figura 5-6. Panel de control del Sistema de Seguridad (BUS)

Encendido – indica que la unidad recibe alimentación eléctrica CA.

Batería Baja – la carga de la batería es baja. Es necesario cambiar o recargar la batería.

Solenoide conectado – el sistema de seguridad (BUS) abrió el solenoide por lo que puede inyectar gas (CO_2 o LN_2).

Pulsar-para-probar – activa el solenoide e inyecta CO_2 o LN_2 dentro de la cámara del congelador siempre que el botón esté presionado. El indicador solenoide conectado se debería iluminar. Si el indicador Batería Baja se ilumina durante la prueba, cambie la batería del Sistema de Seguridad (BUS).

Nota El solenoide no se conectará si la puerta está abierta. ▲

Configurar Sistema de Seguridad (BUS) opcional

El Sistema de Seguridad (BUS) opcional se puede configurar para una alimentación de LN_2 o CO_2.

Para seleccionar el tipo de alimentación:

1. Pulse la tecla Modo hasta que se ilumine el indicador Sistema de Seguridad.
2. Pulse la tecla flecha arriba o flecha abajo. La visualización mostrará OP1 para la selección CO_2 y OP_2 para la selección LN_2.
3. Pulse Intro para guardar el ajuste.
4. Pulse la tecla Modo hasta que se ilumine el indicador Funcionamiento para el modo Funcionamiento.

Si no se pulsan teclas de control, el congelador volverá automáticamente al modo FUNCIONAMIENTO una vez transcurridos 5 minutos.

Ajustar punto de referencia del Sistema de Seguridad opcional

El sistema de seguridad opcional se diseñó para inyectar CO_2 o LN_2 dentro del compartimiento del congelador si la temperatura se eleva por encima del punto de referencia del sistema de seguridad. Para ajustar el punto de referencia del Sistema de Seguridad (BUS):

1. Pulse la tecla Modo hasta que se iluminen los indicadores Ajustar Temperatura y Sistema de Seguridad (BUS).
2. Pulse la tecla flecha arriba / abajo hasta que aparezca el punto de referencia del Sistema de Seguridad (BUS) deseado.
3. Pulse Intro para guardar el ajuste.
4. Pulse la tecla Modo hasta que se ilumine el indicador Funcionamiento para el modo Funcionamiento.

Si no se pulsan teclas de control, el congelador volverá automáticamente al modo FUNCIONAMIENTO una vez transcurridos 5 minutos.

Advertencia El cambio del punto de referencia de la temperatura de trabajo puede afectar el punto de referencia del Sistema de Seguridad (BUS). El punto de referencia del Sistema de Seguridad (BUS) se ajustará automáticamente para mantener una temperatura al menos 10ºC por encima del punto de referencia de la temperatura de trabajo. ▲

Nota El punto de referencia del Sistema de Seguridad (BUS) no se puede ajustar en una temperatura más fría que el punto de referencia de la alarma de alta temperatura. (Consulte la Sección 1 - "Ajuste de la alarma de alta temperatura). Si el sistema de seguridad está instalado con CO_2, entonces –65ºC es el punto de referencia de Sistema de Seguridad (BUS) más frío que se puede utilizar (si el punto de referencia del armario es de –75ºC o más frío). ▲

Limpiar chimenea de ventilación

Compruebe rutinariamente la chimenea de ventilación en busca de acumulaciones de escarcha o hielo. El tipo de escarcha que se forma en la chimenea de ventilación es generalmente muy blando por lo que se puede extraer fácilmente con un cepillo con cerdas o un trapo suave. Si se produce acumulación de hielo, puede que sea necesario realizar de vez en cuando una descongelación completa. Consultar la Sección 4 para obtener instrucciones sobrede descongelación del congelador.

Desconectar conjunto del accesorio, manguera de transferencia

Para desconectar el sistema de seguridad del congelador del suministro de gas:

1. Cierre la válvula de paso del gas.
2. Pulse el botón de prueba en el cuadro de control del Sistema de Seguridad (BUS) para extraer el gas de la línea.
3. Desconecte lentamente el conjunto del accesorio de la alimentación (en el caso de que quede gas en la conducción).

Registrador gráfico

La siguiente sección describe la instalación y el funcionamiento del registrador gráfico opcional.

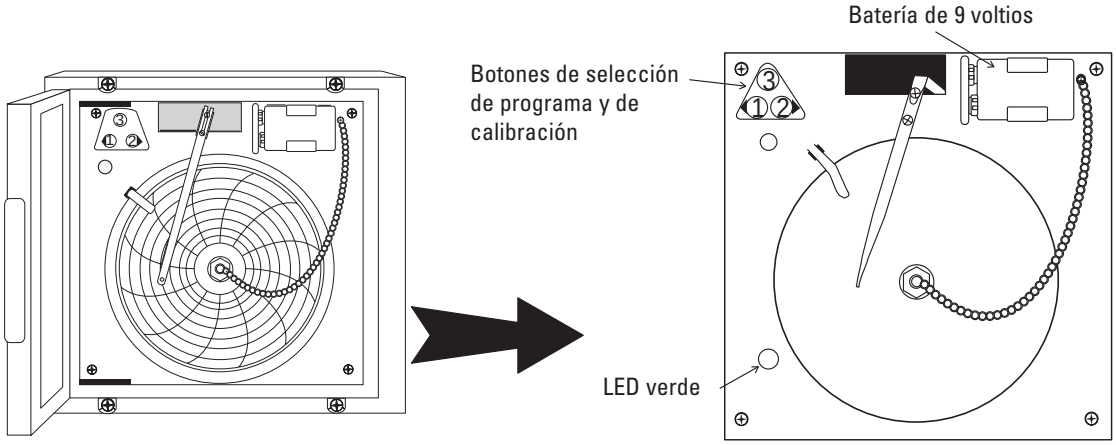
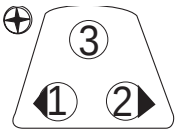


Figura 5-7. Detalles del registrador

Instalación del papel gráfico



1. Abra la puerta plástica del registrador y pulse el botón Núm. 3 hasta que la plumilla se empiece a desplazar hacia fuera.
2. Destornille el botón que se encuentra en el centro del gráfico y extraiga el papel.
3. Instale el papel gráfico nuevo, coloque el papel en la línea horaria correcta y vuelva a colocar el botón.
4. Extraiga la tapa de la plumilla de fieltro y pulse el botón Núm. 3.

Cambiar escala de temperatura del registrador

El registrador gráfico contiene ocho escalas de temperatura y está programado para el congelador. Para cambiar la escala del registrador:

1. Pulse y mantenga pulsado el botón Núm. 3 durante un segundo, a continuación deje que la plumilla se desplace fuera del papel del gráfico.
2. Pulse y mantenga pulsado durante cinco segundos ya sea el botón Núm. 1 o el botón Núm. 2.
3. Suelte el botón y el LED verde empezará a parpadear. Cuente el número de parpadeos para determinar el ajuste actual del programa.
4. Para cambiar el ajuste del programa, pulse las flechas de la izquierda o de la derecha para incrementar o reducir el conteo.
5. Cuando el número de programa deseado esté parpadeando, pulse el botón Núm. 3 para volver a colocar el brazo de la plumilla sobre el gráfico. El registro empezará en el nuevo programa.

Programa	Desde	A
1	-40	30°C
2	0	60°C
3	-100	38°C
4	-5	50°C
5	0	100°C
6	-100	200°C
7	-115	50°C
8	-10	70°C

Calibración del registrador

Nota El registrador debe estar en servicio durante 24 horas antes de ejecutar el siguiente procedimiento de calibración. ▲

1. Coloque un termómetro preciso en la cámara que se encuentra al lado de la sonda del registrador.
2. Las sondas de temperatura del registrador se encuentran en la esquina frontal izquierda de la cámara del congelador (Figura 1-4).
3. Después de aproximadamente tres minutos, compare la lectura del termómetro con la lectura del registrador gráfico.
4. En caso de que sea necesario realizar un ajuste, pulse el botón Núm. 1 para desplazar la plumilla a la izquierda o el botón Núm. 2 para desplazar la plumilla a la derecha. El botón se debe presionar durante unos cinco segundos antes de que la plumilla se empiece a desplazar. Suelte el botón cuando la posición de la plumilla coincida con el termómetro.

Nota La plumilla de punta de fieltro del registrador requiere que se cambie periódicamente. Justo antes de que sea necesario realizar el cambio, parecerá como si la tinta desapareciese. Existe la posibilidad de comprar puntas de plumilla adicionales en Thermo. ▲

Registrador de datos

Los registradores de datos y el software de evaluación ELPRO proporcionan supervisión y documentación sobre de las diferentes condiciones de las temperaturas y alarmas. Los registradores de datos poseen una capacidad de memoria de 64.000 valores medidos o puntos de datos. La temperatura se mide, almacena y visualiza. Las condiciones de alarma se registran. El software de evaluación permite que los datos se descarguen en un PC. Diferentes cálculos, análisis, gráficos e informes impresos proporcionan información estadística muy variada. Consulte la documentación de ELPRO para obtener instrucciones sobre el funcionamiento del registrador de datos.

Condensador refrigerado por agua

El condensador refrigerado por agua es una opción instalada en fábrica (195145, 195611) que requiere la intervención de un técnico cualificado en instalación de congeladores. La instalación debe incluir el ajuste correcto de la válvula reguladora, que controla la presión de descarga. En la Tabla 5-1 aparecen las especificaciones de esta opción.

Fuente de agua	**Torre**	**Ciudad**
Presión de agua	No debe exceder los 150 psig	
Escala de temperaturas del agua	No debe exceder los 29,4 C (85 F)	
Compresión de entrada	Compresión de 0,5 pulgadas	
Conexión de salida	Compresión de 0,5 pulgadas	
Caudal necesario	3,0 galones (11,4 litros) por minuto	1,0 galones (3,8 litros) por minuto
Drenaje necesario	No (es necesario una conducción de retorno)	Sí

Tabla 5-1. Especificaciones del condensador refrigerado por agua

La opción de cinco puertas interiores

La opción de cinco puertas interiores (Núm. de pieza: (189405, 189406, 189407, 195642) está instalada en fábrica. El congelador se convierte para acomodar cuatro estanterías de especimenes ajustables con la quinta "estantería" como fondo de la cámara del congelador.

Sección 6 Especificaciones

Unidades de una sola puerta

Modelo	902	903
Escala de temperatura	-50°C(-58°F) a -86°C(-123°F) en un ambiente de 18C a 32C * (64,4F a 89,6F)	
Dimensiones exteriores	33,3 pulgadas anchura x 77,8 pulgadas altura x 31,0 F-B (84,6 cm x 197,6 cm x 78,7 cm)	
Dimensiones interiores	23,0 pulgadas anchura x 51,5 pulgadas altura x 19,3 F-B (58,4 cm x 130,8 cm x 49,0 cm)	
Capacidad	13,0 pies cúbicos (368,1 litros)	
Refrigeración	Dos 1 HP (C.V) (2545 BTUH cada uno)	
Aislamiento	Uretano sin CFC expandido in situ: Armario 5,0pulgadas (12,7cm); tapa 2,0 pulgadas (5,0cm); subtapas 1,0 pulgada (12,5cm)	
Sistema eléctrico	230 Vca, 50/60 Hz, escala operativa 12,0 FLA: 208VAC-240VAC	120 Vca, 60 Hz, escala operativa 16,0 FLA: 108VAC-130VAC
Requisitos del disyuntor	15 amperios, 230 Vca, circuito dedicado, disyuntor con retardo de tiempo de 15 amperios	20 amperios, 120 Vca, circuito dedicado, disyuntor de retardo de tiempo de 20 amperios
Peso de expedición	712 lb. (323,0 Kg.)	

Modelo	904	905
Escala de temperatura	-50°C(-58°F) a -86°C(-123°F) en un ambiente de 18C a 32C * (64,4F a 89,6F)	
Dimensiones exteriores	33,3pulgadas anchura x 77,8 pulgadas altura x 37,0 pulgadas F-B (84,6 cm x 197,6 cm x 94,0 cm)	
Dimensiones interiores	23,0 pulgadas anchura x 51,5 pulgadas altura x 25,3 F-B (58,4 cm x 130,8 cm x 64,3 cm)	
Capacidad	17,3 pies cúbicos (489,9 litros)	
Refrigeración	Dos 1 HP (C.V) (2545 BTUH cada uno)	
Aislamiento	Uretano sin CFC expandido in situ: Armario 5,0pulgadas (12,7 cm) ; tapa 2,0 pulgadas (5,0cm); subtapas 1,0 pulgada (1,25cm)	
Sistema eléctrico	120 Vca, 60 Hz, 16,0 FLA Escala de trabajo: 108VAC-130VAC	230 Vca, 50/60 Hz, escala operativa 12,0 FLA: 208VAC-240VAC
Requisitos del disyuntor	20 amperios, 120 Vca, circuito dedicado, Disyuntor con retardo de tiempo de 20 amperios	15 amperios, 230 Vca, circuito dedicado, disyuntor de retardo de tiempo de 15 amperios
Peso de expedición	795 lb. (360,6 Kg.)	

Modelo	906	956
Escala de temperatura	-50°C(-58°F) a -86°C(-123°F) en un ambiente de 18C a 32C * (64,4F a 89,6F)	
Dimensiones exteriores	40,8 pulgadas anchura x 77,8 pulgadas altura x 37,0 pulgadas F-B (103,6 cm x 197,6 cm x 94,0 cm)	
Dimensiones interiores	30,6 pulgadas anchura x 51,5 pulgadas altura x 27,0 pulgadas F-B (77,7 cm x 130,8 cm x 64,3 cm)	
Capacidad	23,0 pies cúbicos (651,3 litros)	
Refrigeración	Dos 1 HP (C.V) (2545 BTUH cada uno)	
Aislamiento	Uretano sin CFC expandido in situ: Armario 5,0pulgadas (12,7 cm); tapa 2,0 pulgadas (5,0 cm); Subtapas 1,0 pulgadas (12,5 cm)	
Sistema eléctrico	230 Vca, 50/60 Hz, 12,0 FLA Escala de trabajo: 208VAC-240VAC	120 Vca, 60 Hz, 16,0 FLA Escala de trabajo: 108VAC-130VAC
Requisitos del disyuntor	15 amperios, 230 Vca, circuito dedicado, disyuntor de retardo de tiempo de 15 amperios	20 amperios, 120 Vca, circuito dedicado, disyuntor de retardo de tiempo de 20 amperios
Peso de expedición	900 lb. (408,2 Kg.)	

Modelo	907
Escala de temperatura	-50°C(-58°F) a -86°C(-123°F) en un ambiente de 18C a 32C * (64,4F a 89,6F)
Dimensiones exteriores	46,8 pulgadas anchura x 77,8 pulgadas altura x 37,0 pulgadas F-B (118,9 cm x 197,6 cm x 94,0 cm)
Dimensiones interiores	36,6 pulgadas anchura x 51,5 pulgadas altura x 27,0 pulgadas F-B (93,0 cm x 130,8 cm x 68,6 cm)
Capacidad	28,0 pies cúbicos (792,8 litros)
Refrigeración	Dos 1 HP (C.V) (2545 BTUH cada uno)
Aislamiento	Uretano sin CFC expandido in situ: Armario 5,0pulgadas (12,7 cm); tapa 2,0 pulgadas (5,0 cm); 1,0 subtapas 1,25 pulgadas (1,25 cm)
Sistema eléctrico	230 Vca, 50/60 Hz, 12,0 FLA Escala de trabajo: 208VAC-240VAC
Requisitos del disyuntor	15 amperios, 230 Vca, circuito dedicado, disyuntor con retardo de tiempo de 15 amperios
Peso de expedición	980 lb. (444,5 Kg.)

Unidades de doble puerta

Modelo	990	995
Escala de temperatura	-50°C(-58°F) a -86°C(-123°F) en un ambiente de 18C a 32C * (64,4F a 89,6F)	
Dimensiones exteriores	40,8 pulgadas anchura x 77,8 pulgadas altura x 37,0 pulgadas F-B (103,6 cm x 197,6 cm x 94,0 cm)	
Dimensiones interiores	30,6 pulgadas anchura x 51,5 pulgadas altura x 27,0 F-B (77,7 cm x 130,8 cm x 64,3 cm)	
Capacidad	23.0 pies cúbicos (651,3 litros)	
Refrigeración	Dos 1 HP (C.V) (2545 BTUH cada uno)	
Aislamiento	Uretano sin CFC expandido in situ: 5,0 pulgadas (12,7 cm); tapa 2,0 pulgadas (5,0 cm); subtapas 1,0 pulgada (1,25 cm)	
Sistema eléctrico	120 Vca, 60 Hz, 16,0 FLA Escala de trabajo: 108VAC-130VAC	230 Vca, 50/60 Hz, escala operativa 12.0 FLA: 208VAC-230VAC
Requisitos del disyuntor	20 amperios, 120 Vca, circuito dedicado, disyuntor con retardo de tiempo de 20 amperios	15 amperios, 230 Vca, circuito dedicado, disyuntor con retardo de tiempo de 20 amperios
Peso de expedición	900 lbs. (408,2 Kg.)	

Modelo	991	992
Escala de temperatura	-50°C(-58°F) a -86°C(-123°F) en un ambiente de 18C a 32C * (64,4F a 89,6F)	
Dimensiones exteriores	33,3 pulgadas anchura x 77,8 pulgadas altura x 31,0 pulgadas F-B (84,6 cm x 197,6 cm x 78,7 cm)	
Dimensiones interiores	23,0 pulgadas anchura x 51,5 pulgadas altura x 19,3 F-B (58,4 cm x 130,8 cm x 49,0 cm)	
Capacidad	13,0 pies cúbicos (368,1 litros)	
Refrigeración	Dos 1 HP (C.V) (2545 BTUH cada uno)	
Aislamiento	Uretano sin CFC expandido in situ: 5,0pulgadas (12,7 cm) ; tapa 2,0 pulgadas (5,0 cm); subtapas 1,0 pulgada (1,25 cm)	
Sistema eléctrico	230 Vca, 50/60 Hz, escala de trabajo 12,0 FLA: 208VAC-240VAC	120 Vca, 60 Hz, escala operativa 16,0 FLA: 108VAC-130VAC
Requisitos del disyuntor	15 amperios, 230 Vca, circuito dedicado, disyuntor con retardo de tiempo de 15 amperios	20 amperios, 120 Vca, circuito dedicado, disyuntor con retardo de tiempo de 20 amperios
Peso de expedición	712 lb. (323,0 Kg.)	

Modelo	993	994
Escala de temperatura	-50°C(-58°F) a -86°C(-123°F) en un ambiente de 18C a 32C * (64,4F a 89,6F)	
Dimensiones exteriores	33,3 pulgadas anchura x 77,8 pulgadas altura x 37,0 pulgadas F-B (84,6 cm x 197,6 cm x 94,0 cm)	
Dimensiones interiores	23,0 pulgadas anchura x 51,5 pulgadas altura x 25,3 F-B (84,6 cm x 130,8 cm x 64,3 cm)	
Capacidad	17,3 pies cúbicos (489,9 litros)	
Refrigeración	Dos 1 HP (C.V) (2545 BTUH cada uno)	
Aislamiento	Uretano sin CFC expandido in situ: 5,0 pulgadas (12,7 cm) ; tapa 2,0 pulgadas (5,0 cm); subtapas 1,0 pulgada (1,25 cm)	
Sistema eléctrico	120 Vca, 60 Hz, 16,0 FLA Escala de trabajo: 108VAC-130VAC	230 Vca, 50/60 Hz, escala operativa 12,0 FLA: 208VAC-240VAC
Requisitos del disyuntor	20 amperios, 120 Vca, circuito dedicado, disyuntor con retardo de tiempo de 20 amperios	15 amperios, 230 Vca, circuito dedicado, disyuntor con retardo de tiempo de 15 amperios
Peso de expedición	795 lb. (360,6 Kg.)	

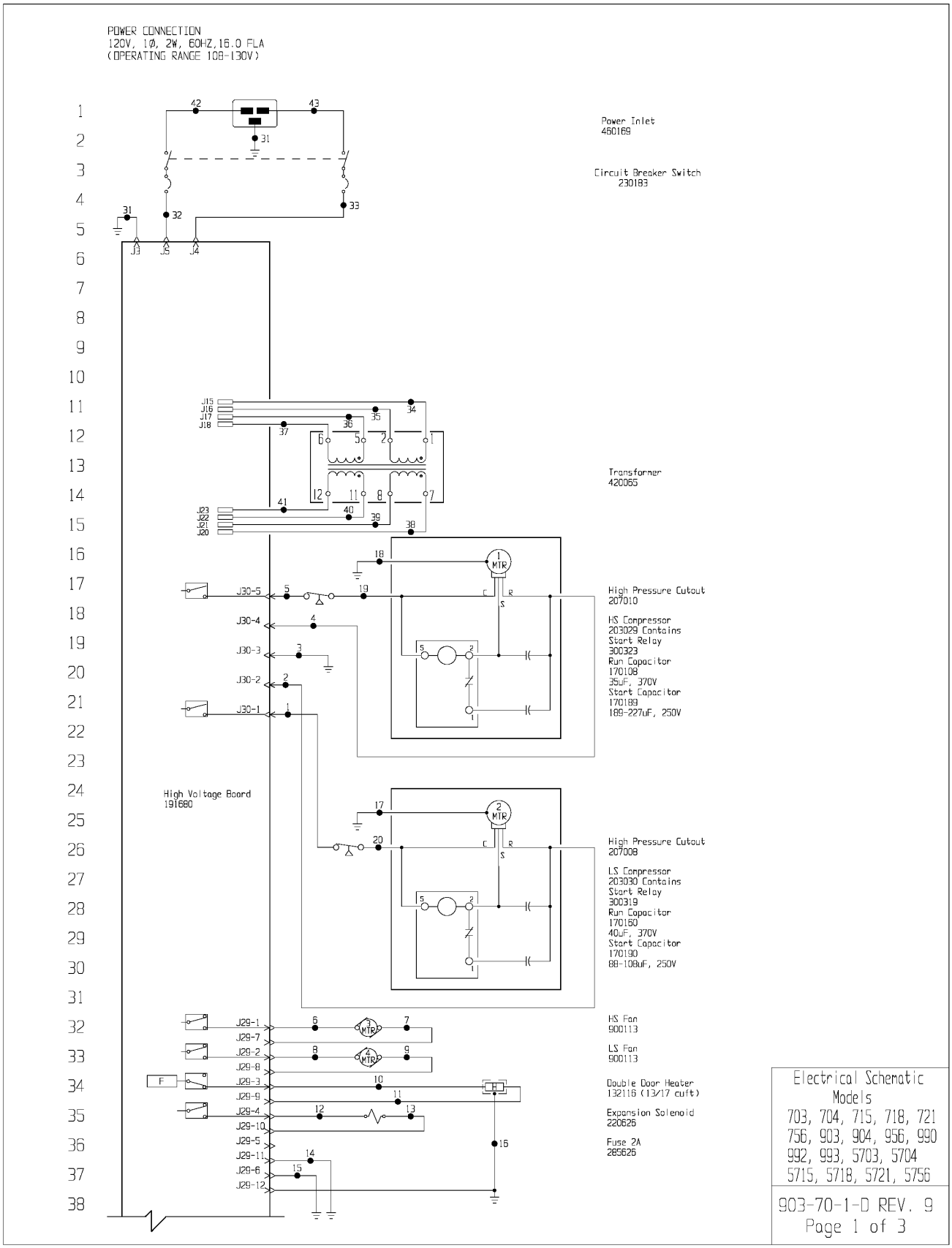
Certificaciones
La declaración de conformidad está disponible en fábrica

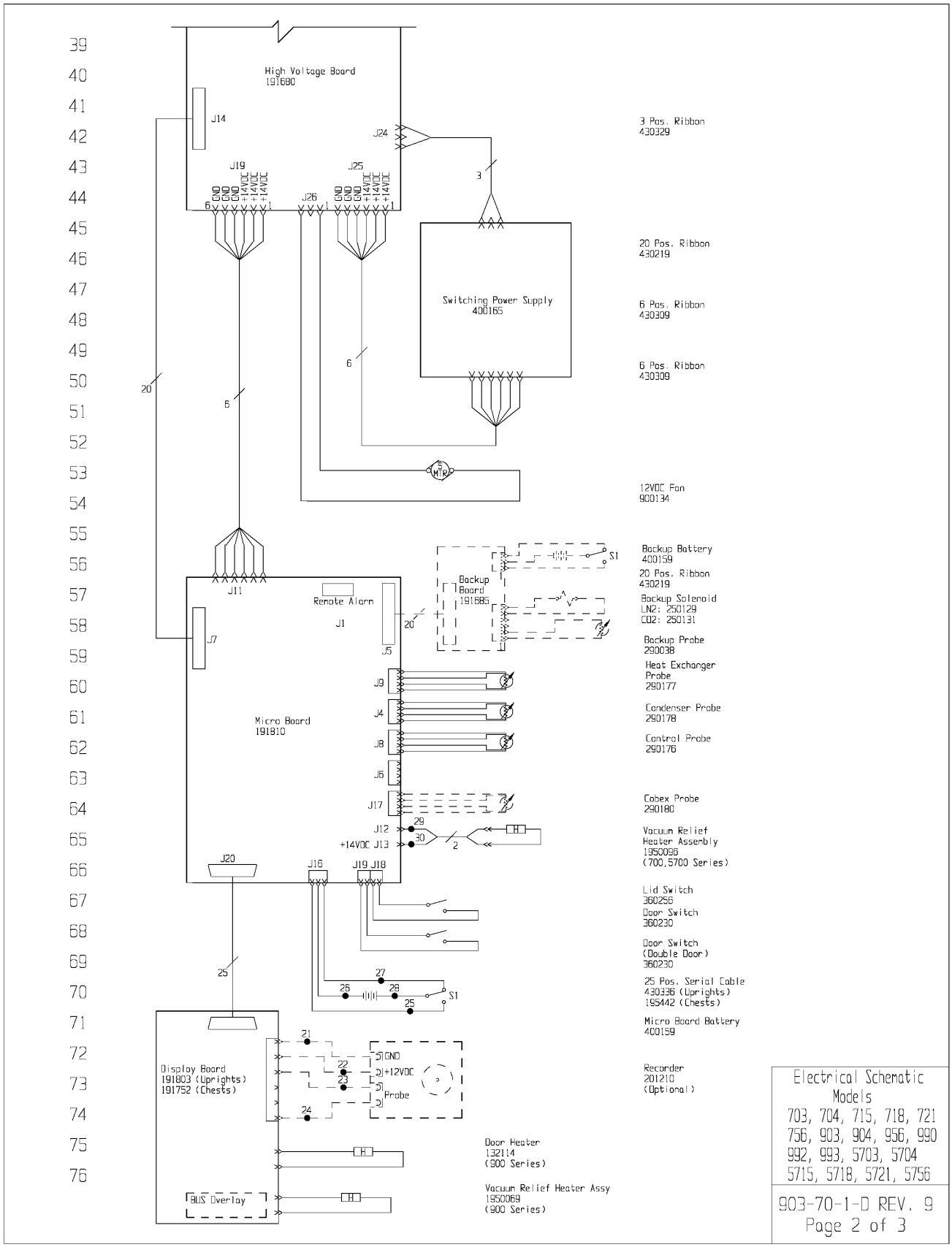
Especificaciones de seguridad
Solo uso en interiores
Altitud – hasta 2.000 metros Temperatura – 5ºC a 43ºC
Humedad – HR máxima 80% para temperaturas de hasta 31ºC,
decreciendo linealmente hasta 50% HR a 40ºC
Fluctuaciones de la alimentación de red – Las fluctuaciones de la alimentación de red no deben exceder ±10% de la tensión nominal
Instalación Categoría II [1]
Grado de contaminación 2 [2]
Clase de equipo I

---

[1] La categoría de instalación (categoría de sobretensión) define el nivel de sobretensión transitoria que puede soportar el instrumento con seguridad de acuerdo con su diseño. Depende de la naturaleza de la alimentación eléctrica y de los medios de protección contra las sobretensiones. Por ejemplo, en CAT II que es la categoría utilizada para los instrumentos en instalaciones alimentadas desde una fuente de alimentación comparable a la red pública, tal como la que existe en hospitales y laboratorios de investigación y en la mayor parte de los laboratorios industriales, la sobretensión transitoria esperada es de 2500 V para una alimentación de 230 V y de 1500 V para una alimentación de 120 V.

[2] Grado de contaminación describe la cantidad de contaminación conductora presente en el entorno de trabajo. El grado de contaminación 2 asume que normalmente solo se produce contaminación no conductora como polvo, con la excepción de la conductividad ocasional provocada por la condensación.


POWER CONNECTION
120V, 1Ø, 2W, 60HZ, 16.0 FLA
(OPERATING RANGE 108-130V)
Power Inlet
450169
Circuit Breaker Switch
230183
Transformer
420065
High Pressure Cutout
207010
HS Compressor
203029 Contains
Start Relay
300323
Run Capacitor
170108
35uF, 370V
Start Capacitor
170189
189-227uF, 250V
High Voltage Board
191680
High Pressure Cutout
207008
LS Compressor
203030 Contains
Start Relay
300319
Run Capacitor
170160
40uF, 370V
Start Capacitor
170190
88-108uF, 250V
HS Fan
900113
LS Fan
900113
Double Door Heater
132116 (13/17 cuft)
Expansion Solenoid
220625
Fuse 2A
285625
Electrical Schematic
Models
703, 704, 715, 718, 721
756, 903, 904, 956, 990
992, 993, 5703, 5704
5715, 5718, 5721, 5756
903-70-1-D REV. 9
Page 1 of 3


High Voltage Board
191680
J14
J24
J19
J25
GND
GND
GND
+14VDC
+14VDC
+14VDC
J26
3 Pos. Ribbon
430329
20 Pos. Ribbon
430219
Switching Power Supply
400165
6 Pos. Ribbon
430309
6 Pos. Ribbon
430309
12VDC Fan
900134
Backup Battery
400159
20 Pos. Ribbon
430219
Backup Solenoid
LN2: 250129
CO2: 250131
Backup Probe
290038
Heat Exchanger Probe
290177
Condenser Probe
290178
Control Probe
290176
Cabex Probe
290180
Vacuum Relief Heater Assembly
1950096
(700,5700 Series)
Lid Switch
360256
Door Switch
360230
Door Switch
(Double Door)
360230
25 Pos. Serial Cable
430336 (Uprights)
195442 (Chests)
Micro Board Battery
400159
Recorder
201210
(Optional)
Backup Board
191685
Remote Alarm
J1
J5
J11
J7
Micro Board
191810
J9
J4
J8
J6
J17
J12
+14VDC J13
J20
J16
J19 J18
S1
Display Board
191803 (Uprights)
191752 (Chests)
GND
+12VDC
Probe
BUS Overlay
Door Heater
132114
(900 Series)
Vacuum Relief Heater Assy
1950068
(900 Series)
Electrical Schematic
Models
703, 704, 715, 718, 721
756, 903, 904, 956, 990
992, 993, 5703, 5704
5715, 5718, 5721, 5756
903-70-1-D REV. 9
Page 2 of 3

WIRE #	COLOR	GAUGE	WIRE #	COLOR	GAUGE
1	BLK	14	25	WHT	18
2	RED	14	26	BLK	18
3	GRN/YEL	14	27	BLK	18
4	RED	14	28	RED	18
5	BLK	14	29	BLK	22
6	BLK	18	30	RED	22
7	BLK	18	31	GRN/YEL	14
8	BLK	18	32	BLK	14
9	BLK	18	33	BLU	14
10	BLK	18	34	BLK	14
11	BLK	18	35	BLU	14
12	BLK	18	36	BLK	14
13	BLK	18	37	BLU	14
14	GRN/YEL	18	38	BLK	14
15	GRN/YEL	18	39	BLU	14
16	GRN/YEL	18	40	BLK	14
17	GRN/YEL	14	41	BLU	14
18	GRN/YEL	14	42	BLK	14
19	BLK	14	43	BLU	14
20	BLK	14			
21	BLK	18			
22	RED	18			
23	BLK	18			
24	RED	18			

Uprights

SIZE	THERMO	THERMO	THERMO	VWR
13	703	903	992	5703
17	704	904	993	5704
23	756	956	990	5756

Chests

SIZE	THERMO	VWR
12.7	715	5715
17	718	5718
20	721	5721

REMOTE CONTACTS/ANALOG OUTPUT
PIN# 1 Not Connected
PIN# 2 Not Connected
PIN# 3 Not Connected
PIN# 4 Not Connected
PIN# 5 Normally Closed
PIN# 6 Common.
PIN# 7 Normally Open

CONTACT RATING: 1A @ 30V
CONTACTS IN ALARM STATE

1. Schematic represents single & double door upright models and chest models. All heaters are for uprights only. Expansion solenoid on 17 & 23 cuft uprights only.
2. Door switches shown in open position.
3. Battery switch shown in the OFF position.
4. Circuit breaker switch shown in OFF position.
5. Options and acessories shown in dashed lines.

REV	ECN NO.	DATE	BY	CAD	APPD	DESCRIPTION OF REVISION
9	FR-1911	07-27-06	SJN	NSE	CCS	CHG'D START CAPACITORS HIGH/LOW COMPRESSORS
8	FR-1854	06-13-05	HCE	GLS	LDN	REV. BATTERY CIRCUIT WIRING
7	FR-1789	06-13-05	RTB	KDG	LDN	ADD VACUUM RELIEF HEATER & CHG. DISPLAY BD.
6	FR-1789	08-14-04	ADT	KDG	LDN	CHANGED MICRO BOARD 191687 TO 191810
5	FR-1766	04-26-04	ADT	pdk	LDN	CHANGED DISPLAY BD. 191752 FROM 191716

ATTENTION
OBSERVE PRECAUTIONS
ELECTROSTATIC
SENSITIVE DEVICES

THIS DOCUMENT CONTAINS PROPRIETARY INFORMATION AND SUCH INFORMATION IS NOT TO BE DISCLOSED TO OTHERS FOR ANY PURPOSE NOR USED FOR MANUFACTURING PURPOSES WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM THERMO ELECTRON

Thermo
ELECTRON CORPORATION
Controlled Environment Equipment
Box 649, Marietta, OH 45750

MODEL/PART NAME: LOW-END, 120V, ULT FREEZERS
DWG TITLE: UNIT SCHEMATIC
DWN: ADT | CAD: ADT | APPD: MAH | DATE: 3-22-02 | SCALE: NONE
MATERIAL:
PAINT COLOR:
TOLERANCE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
ANGLES: DECIMAL: .XX±, .XXX±
DRAWING NUMBER 903-70-1 | SIZE D

Electrical Schematic
Models
703, 704, 715, 718, 721
756, 903, 904, 956, 990
992, 993, 5703, 5704
5715, 5718, 5721, 5756

903-70-1-D REV. 9
Page 3 of 3

Anexo A Manipulación del nitrógeno líquido

Advertencia El contacto del nitrógeno líquido o gas frío con la piel u ojos puede provocar congelaciones graves (congelación localizada). ▲

Manipule el nitrógeno líquido cuidadosamente.

La temperatura extremadamente baja puede congelar la carne humana con una gran rapidez. Cuando se derrama sobre una superficie, el líquido tiende a cubrirla completa e íntimamente, enfriando una zona extensa. El gas que desprende el líquido también es extremadamente frío. El tejido delicado, como el de los ojos, puede resultar lesionado por una exposición al gas frío que resultaría demasiado breve para afectar la piel de las manos o la cara.

Nunca permita que cualquier parte no protegida de su cuerpo toque objetos enfriados por nitrógeno líquido.

Dichos objetos se pueden pegar rápidamente a la piel y desgarrar la carne cuando intente liberarse. Utilice pinzas para retirar objetos sumergidos en el líquido y manipule el objeto cuidadosamente.

Utilice ropa protectora.

Proteja sus ojos con una careta de soldador o gafas de protección (las gafas de seguridad sin protecciones laterales no proporcionan la protección adecuada). Utilice siempre guantes cuando manipule cualquier cosa que está, o puede haber estado, en contacto inmediato con nitrógeno líquido. Se recomiendan guantes con aislamiento, pero también se pueden utilizar guantes de piel gruesos. Los guantes deben quedar sueltos, para que se puedan quitar rápidamente si el líquido los salpica. Cuando se manipula el líquido en envases abiertos, es aconsejable utilizar zapatos con tacones altos. Los pantalones (que no deberían poseer dobladillo) se deberían llevar fuera de los zapatos.

Introducción

La manipulación y empleo seguro del nitrógeno líquido en los refrigeradores criogénicos y recipientes Dewar es un asunto que gira entorno al perfecto conocimiento de los peligros potenciales, y en el empleo de procedimientos de sentido común basados en este conocimiento. Existen dos propiedades importantes del nitrógeno líquido que presentan peligros potenciales:

1. Es extremadamente frío. Bajo presión atmosférica, el nitrógeno líquido hierve a - 320°F (-196°C).

2. Cantidades muy pequeñas de nitrógeno líquido se vaporizan en grandes cantidades de nitrógeno en estado gaseoso. Un litro de nitrógeno líquido se convierte en 24,6 pies cúbicos (700 litros) de nitrógeno gaseoso.

Las precauciones de seguridad de este folleto se deben respetar para evitar lesiones o daños potenciales provocados por estas dos propiedades expuestas anteriormente. No intente manipular nitrógeno líquido hasta que lea y entienda totalmente los peligros potenciales, sus consecuencias y las precauciones de seguridad relacionadas. Mantenga este folleto a mano para su fácil examen y consulta.

Nota Debido a que el argón es un gas inerte cuyas propiedades físicas son muy similares a las del nitrógeno, las precauciones y las prácticas seguras para la manipulación y uso del argón líquido son las mismas que las del nitrógeno líquido. ▲

Utilice solo los envases diseñados para los líquidos a baja temperatura.

Los envases criogénicos se diseñaron y se fabricaron con materiales especiales que pueden soportar los cambios rápidos y las diferencias extremas de temperatura existentes cuando se trabaja con nitrógeno líquido. Incluso estos envases especiales se deben llenar LENTAMENTE para minimizar las tensiones internas que se producen cuando cualquier material se enfría. Las tensiones internas excesivas pueden dañar el envase.

No cubra o tapone la apertura de ningún refrigerador de nitrógeno líquido o Dewar. No utilice ningún tapón o dispositivo de detención u otro elemento que pudiera interferir con la ventilación del gas.

Estos envases de líquido criogénicos generalmente están diseñados para funcionar con poca o sin presión interna. Una ventilación poco adecuada puede resultar en una presión de gas excesiva que podría dañar o reventar el envase. Utilice solamente la tapa del tubo del cuello que queda suelta que se incluye o uno de los accesorios aprobados para cerrar el tubo del cuello. Compruebe la unidad periódicamente para asegurar que la ventilación no está restringida por hielo o escarcha acumulada.

Utilice el equipo de transferencia adecuado.

Utilice un separador de fase o un embudo de relleno especial para impedir salpicaduras y derrames cuando se transfiera el nitrógeno líquido dentro o desde un Dewar o refrigerador. La parte superior del embudo debe estar cubierta parcialmente para reducir las salpicaduras. Utilice solamente Dewars pequeños y de fácil manipulación para el vertido de líquido. Para los envases más pesados y mayores, utilice un dispositivo de retirada de líquido criogénico para transferir líquido desde un envase a otro. Asegúrese de seguir las instrucciones que se incluyen con el dispositivo de retirada. Cuando se utilicen contenedores de líquido de tipo cilíndrico o otros contenedores de gran tamaño, siga las instrucciones que se incluyen con esas unidades y sus accesorios.

No llenar los contenedores excesivamente.

Si se llena por encima del fondo del cuello (o el nivel máximo especificado) puede provocar el desbordamiento y el derrame de líquido cuando se coloque la tapa u otro dispositivo de cierre sobre la apertura.

No utilice nunca varillas huecas o tubos como varillas de comprobación.

Cuando un tubo con una temperatura templada se inserta dentro del nitrógeno líquido, el líquido borboteará desde la parte superior del tubo debido a la gasificación y expansión rápida del líquido en el interior del tubo.

Advertencia El nitrógeno en estado gaseoso puede provocar la asfixia sin advertencia previa ▲

Almacene y utilice el nitrógeno líquido solo en un lugar bien ventilado.

A medida que el líquido se evapora, el gas resultante tiende a desplazar al aire normal de la zona. En áreas cerradas, unas cantidades excesivas de $CO2$ reduce la concentración de oxígeno y puede provocar la asfixia. Debido a que el gas CO_2 es inodoro, incoloro e insípido, no puede ser detectado por los sentidos humanos y se respirará como si fuese aire. Respirar una atmósfera que contenga menos de un 18% de oxígeno puede provocar mareos lo que resultará en una rápida pérdida de conocimiento y muerte.

Nota El vapor nebuloso que aparece cuando el nitrógeno líquido se expone al aire es humedad condensada, no se trata de gas. El gas desprendido es invisible. ▲

No deseche nunca el nitrógeno líquido en zonas confinadas o lugares en donde otros puedan entrar.

El desecho del nitrógeno líquido se debe realizar en exteriores, en un lugar seguro. Vierta el líquido lentamente sobre grava o tierra desnuda en donde se pueda evaporar sin provocar problemas. No vierta el líquido sobre pavimento.

Anexo B Manipulación del CO_2 líquido

Advertencia Unas concentraciones altas de gas CO_2 pueden provocar la asfixia! Las normativas de OSHA indican que la exposición de los empleados al dióxido de carbono en cualquier turno de ocho horas en una semana laboral de 40 horas no deberá exceder un promedio ponderado de ocho horas de 5000 PPM (0,5% CO_2). El límite de exposición a corto plazo durante 15 minutos o menos es de 30.000 PPM (3% CO_2). Se recomienda la presencia de detectores de dióxido de carbono en las zonas confinadas en donde se puedan producir concentraciones de dióxido de carbono. ▲

Almacenar y emplear el CO_2 líquido en un lugar bien ventilado.

A medida que el líquido se evapora, el gas resultante tiende a desplazar al aire normal de la zona. En áreas cerradas, unas cantidades excesivas de CO_2 reducen la concentración de oxígeno y puede provocar la asfixia. Debido a que el gas CO_2 es inodoro, incoloro e insípido, no puede ser detectado por los sentidos humanos y acabará siendo respirado como si fuese aire. Respirar una atmósfera que contenga menos de un 18% de oxígeno puede provocar mareos, lo que resultará en una rápida pérdida de conocimiento y en la muerte.

Nota El vapor nebuloso que aparece cuando el CO_2 líquido se expone al aire es humedad condensada; no se trata del gas en cuestión. El gas que se desprende es invisible. ▲

No deseche nunca CO_2 líquido en zonas cerradas o lugares en donde otros puedan entrar.

El desecho de CO_2 líquido se debe realizar en exteriores, en un lugar seguro. Vierta el líquido lentamente sobre grava o tierra desnuda en donde se pueda evaporar sin que ocasione problemas. No vierta el líquido sobre pavimento.

Anexo C Primeros Auxilios

Si una persona se marea o pierde el conocimiento mientras trabaja con nitrógeno líquido o dióxido de carbono, trasládelo a una zona bien ventilada de inmediato. Si la respiración se detiene, utilice técnicas de respiración artificial. Si la respiración es difícil, administre oxígeno. Llame a un médico. Mantenga a la persona afectada abrigada y en reposo.

En caso de exposición al gas líquido o frío, devuelva al tejido humano su temperatura corporal normal (98,6ºF) tan rápidamente como sea posible, seguido por la protección del tejido lesionado para impedir daños adicionales e infecciones. Quite o suelte la ropa que pueda constreñir la circulación de sangre a la zona congelada. Llame a un médico. La mejor manera de calentar la zona afectada es utilizar agua a una temperatura de 108ºF. Bajo ninguna circunstancia el agua deberá tener más de 112ºF, ni se debe frotar la parte congelada antes o después del recalentamiento. El paciente no debe fumar ni beber alcohol.

Thermo Fisher Scientific
Controlled Environment Equipment
401 Millcreek Road
Marietta, Ohio 45750
Estados Unidos de América

www.thermofisher.com